

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE FARMACIA

**PROPUESTA DE ABORDAJE ANTE LA NECESIDAD DE
CAPACITACIÓN EN EL USO CORRECTO DE
FOTOPROTECCIÓN TÓPICA COMO APOYO EN LAS
FARMACIAS DE COMUNIDAD INDEPENDIENTES DE
LOS CANTONES DE ATENAS, GRECIA, NARANJO,
PALMARES, POÁS, SAN RAMÓN, SARCHÍ Y ZARCERO DE LA
PROVINCIA DE ALAJUELA, EN EL PERIODO DE MAYO 2021
A MARZO DEL 2022**

RAQUEL SERRANO GAMBOA

TUTOR: RICARDO SANCHO CALVO

SAN JOSÉ, COSTA RICA, MARZO 2022

Índice

| | |
|--|-----------|
| <i>CAPÍTULO I</i> | 12 |
| Planteamiento del problema..... | 12 |
| <i>Objetivos</i> | 14 |
| Objetivo general..... | 14 |
| Objetivos específicos | 14 |
| <i>Justificación</i> | 15 |
| <i>Antecedentes</i> | 17 |
| Antecedentes históricos | 17 |
| Antecedentes nacionales..... | 21 |
| <i>Proyecciones</i> | 23 |
| <i>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</i> | 24 |
| La piel..... | 24 |
| Generalidades | 24 |
| Función de la piel | 24 |
| Anatomía de la piel | 26 |
| Epidermis..... | 27 |
| Dermis | 28 |
| Tejido subcutáneo o hipodermis..... | 31 |
| Microbiota de la piel | 32 |
| Melanina | 33 |
| Factores que influyen sobre la piel | 35 |
| Capital solar..... | 36 |
| Tipos de piel y su identificación..... | 36 |
| Fototipos cutáneos y características pigmentarias | 45 |
| Efectos positivos del sol | 53 |
| Espectro de radiación solar | 54 |
| La luz ultravioleta..... | 54 |
| Tipos de luz UV..... | 55 |
| Radiación infrarroja (IR)..... | 57 |
| Índice de radiación ultravioleta (IUV)..... | 59 |
| Factores que determinan la intensidad de la radiación UV | 61 |
| Efectos de la radiación solar..... | 65 |

| | |
|--|-------------------|
| Luz visible de alta energía (HEVIS) | 67 |
| Pigmentación inducida por la exposición al sol..... | 68 |
| Bronceado (daño solar) y reacciones adversas a la exposición | 69 |
| Efectos perjudiciales del sol sobre la piel..... | 70 |
| Prevención cáncer de piel..... | 81 |
| Fotoestabilidad..... | 96 |
| Lociones postsolares..... | 96 |
| Composición de protector solar y fórmulas farmacéuticas | 97 |
| La piel en situaciones especiales | 100 |
| Consejos para elegir el fotoprotector solar de un paciente desde la oficina de farmacia | 103 |
| Farmacéutico como profesional en salud..... | 105 |
| <i>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</i> | <i>109</i> |
| Enfoque de la investigación | 109 |
| Diseño de la investigación..... | 110 |
| Fuentes de información | 111 |
| Criterios de inclusión y exclusión | 112 |
| Muestra de la investigación | 112 |
| Técnicas de recolección de información..... | 113 |
| Categorías de análisis..... | 114 |
| Técnicas e instrumentos para la recolección de información | 117 |
| <i>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS</i> | <i>119</i> |
| Categoría I. Definir los temas relacionados a la fotoprotección tópica y la actuación del farmacéutico como gestor en la primera línea de atención. | 119 |
| Categoría II. Formular una guía como herramienta para el farmacéutico de comunidad en el uso correcto de los bloqueadores solares con base en la información recopilada. | 137 |
| Categoría III. Capacitar a los regentes farmacéuticos de las farmacias de comunidad independientes de los cantones en estudio, partiendo de las necesidades demostradas en investigaciones previas y utilizando como apoyo la guía mencionada anteriormente, como base para reforzar el conocimiento en el uso correcto de la fotoprotección tópica para una mejor atención farmacéutica. | 146 |
| <i>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i> | <i>165</i> |
| Conclusiones | 165 |
| Recomendaciones..... | 166 |
| <i>Referencias.....</i> | <i>167</i> |
| <i>Anexos</i> | <i>183</i> |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Componentes de la dermis. | 29 |
| Tabla 2. Clasificación según secreciones de la piel. | 38 |
| Tabla 3. Descripción de la piel grasa. | 43 |
| Tabla 4. Fototipos de piel según la clasificación de Fitzpatrick. | 47 |
| Tabla 5. Cuestionario de Fitzpatrick. | 48 |
| Tabla 6. Principales agentes fotosensibilizantes. | 52 |
| Tabla 7. Tipos de rayos UV y sus efectos. | 56 |
| Tabla 8. Sistema de protección solar recomendada por índice UV de la OMS. | 60 |
| Tabla 9. Factores que intervienen en la exposición solar. | 65 |
| Tabla 10. Principales efectos de la RUV en la piel. | 67 |
| Tabla 11. Algunos efectos de la radiación ultravioleta en la salud humana. | 71 |
| Tabla 12. Valores de la dosis eritemática mínima (MED) para los tipos de piel humana. | 74 |
| Tabla 13. Medidas de protección de la luz solar. | 84 |
| Tabla 14. Categorías de análisis. | 114 |
| Tabla 15. Determinación de la piel de Fitzpatrick según fototipos. | 126 |
| Tabla 16. Resumen de los aspectos incluidos dentro de la Guía según criterios de profesionales encuestadas. | 144 |
| Tabla 17. Cantidad de regentes farmacéuticos que contestaron la encuesta sobre lo aprendido en la charla basada en la guía de fotoprotección tópica como herramienta de apoyo para el farmacéutico de comunidad. | 146 |
| Tabla 18. Lista de las 50 farmacias independientes ubicadas en los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela. | 183 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Piel. Pliegues cutáneos de la piel. | 27 |
| Figura 2. Esquema que muestra los estratos que componen la epidermis y las células que se encuentran en ella. | 28 |
| Figura 3. Células de la dermis. | 29 |
| Figura 4. Capas de la piel y sus anexos. | 31 |
| Figura 5. Composición del microbioma cutáneo según la localización anatómica. | 33 |
| Figura 6. Melanocitos. | 35 |
| Figura 7. Piel seca. | 40 |
| Figura 8. Piel grasosa. | 42 |
| Figura 9. Fotoalergia en cuello. | 51 |
| Figura 10. Mecanismo de la exposición de los rayos UVB y la vitamina D | 54 |
| Figura 11. Longitudes de onda de la luz UV y sus efectos en la piel. | 55 |
| Figura 12. Esquema que muestra la diferente penetración de los rayos solares. | 57 |
| Figura 13- Índice de radiación ultravioleta. | 60 |
| Figura 14. Nueva clasificación del IUV para Costa Rica. | 61 |
| Figura 15. Factores que influyen en la intensidad de radiación. | 63 |
| Figura 16. Factores que influyen en los niveles de radiación UV. | 64 |
| Figura 17. Eritema en la piel causado por los rayos UV. | 66 |
| Figura 18. Fotoenvejecimiento y alteraciones de la pigmentación en la piel de varios fenotipo... | 72 |
| Figura 19. Melanocitos y gránulos de melanina | 77 |
| Figura 20. Índice de radiación ultravioleta tipo B } | 81 |
| Figura 21. ABCDE de los lunares para clasificación del melanoma. | 82 |
| Figura 22. Ejemplo completo de ABCDE en el melanoma cutáneo. | 83 |
| Figura 23. Daño solar en el espectro UVA. | 86 |
| Figura 24. Mecanismo de acción de los filtros físicos y químicos. | 88 |
| Figura 25. Cómo colocarse el protector solar. | 89 |
| Figura 26. Resumen de algunos de los ingredientes de los protectores solares. | 93 |
| Figura 27. Nivel de protección UVB por factor de protección solar (SPF). | 95 |

| | |
|---|-----|
| Figura 28. Algoritmo del protocolo de actuación farmacéutica en Dermofarmacia. | 108 |
| Figura 29. Criterios ABCDE para la detección del cáncer de piel..... | 129 |
| Figura 30. Espectro electromagnético..... | 130 |
| Figura 31. Relación de los principales medicamentos fotosensibilizantes. | 132 |
| Figura 32. Regla de la cucharadita. Cantidad ideal para la aplicación de fotoprotector. | 136 |
| Figura 33. Número de farmacias por cantón que contestaron la encuesta. | 147 |
| Figura 34. Años de experiencia en regencia farmacéutica de la población establecida en los cantones de estudio..... | 148 |
| Figura 35. Importancia de que el farmacéutico de comunidad conozca sobre el uso correcto de fotoprotección tópica. | 149 |
| Figura 36. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la definición del factor de protección solar o FPS..... | 150 |
| Figura 37. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre los 3 tipos principales de la radiación UV y sus rangos electromagnéticos. | 151 |
| Figura 38. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la definición de índice de radiación ultravioleta..... | 152 |
| Figura 39. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la textura del fotoprotector que se utiliza para el tipo de piel grasa..... | 153 |
| Figura 40. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la cantidad de fototipos de piel según Fitzpatrick. | 154 |
| Figura 41. Conocimiento de los de los regentes farmacéuticos sobre los dos factores que se toman en cuenta para determinar el fototipo de piel de una persona. | 155 |
| Figura 42. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la definición de dosis mínima eritemática (MED)..... | 156 |
| Figura 43. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la mnemotécnica del ABCDE de los lunares..... | 157 |
| Figura 44. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre el concepto de fotoprotector tópico o filtro solar. | 158 |
| Figura 45. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la cantidad de fotoprotector ideal que se debe tomar en cuenta para una buena fotoprotección. | 159 |

| | |
|---|-----|
| Figura 46. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la cantidad de tiempo que debe ponerse el fotoprotector antes de la exposición solar y cuánto tiempo para volverse a aplicar. ... | 160 |
| Figura 47. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre los tipos de filtro solar que existen. | 161 |
| Figura 48. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre el mecanismo por el que actúan los filtros solares. | 162 |
| Figura 49. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre algunos ingredientes principales de los protectores solares de tipo físico o inorgánico. | 163 |

Resumen

El presente proyecto de investigación, denominado Propuesta de abordaje ante la necesidad de capacitación en el uso correcto de fotoprotección tópica como apoyo en las farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela, en el periodo de mayo 2021 a marzo 2022, tiene como objetivo proponer un abordaje ante la necesidad de capacitación en el uso de fotoprotección tópica como apoyo en las farmacias de comunidad en la provincia de Alajuela.

Se utiliza un enfoque de investigación cualitativo y un diseño de investigación de tipo investigación-acción ya que este tipo de técnica de investigación requiere que se mantenga en contacto con el campo y la realidad donde se enfoca la detección y diagnóstico del problema de investigación, manteniendo la flexibilidad en el enfoque para lograr los objetivos planteados.

El impacto de este trabajo se fundamenta en el efecto que produzca mejorar el razonamiento presente sobre la fotoprotección tópica que poseen los farmacéuticos de las farmacias independientes de la provincia de Alajuela en los cantones antes mencionados.

Para eso se capacita los regentes farmacéuticos en la utilización conveniente de esta clase de dermocosméticos en su campo laboral y adicionalmente se va a hacer uso de una guía como instrumento de apoyo previamente formulada en este trabajo, mediante búsqueda bibliográfica, entrevistas realizadas y validadas por expertos farmacéuticos, así como dermatólogos, la cual va a ayudar a un aprendizaje efectivo.

Para finalizar, mediante los resultados obtenidos se generan conclusiones y recomendaciones que establecen acciones para una adecuada capacitación del profesional en Farmacia y educación al paciente en el uso de los fotoprotectores solares.

Abstract

In this research project, called Approach Proposal to the need for training in the correct use of topical photoprotection as support in independent community pharmacies in the cantons of Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí and Zarcero of the province of Alajuela in the period from May 2021 to March 2022, aims to propose an approach to the need for training in the use of topical photoprotection as support in community pharmacies in the province of Alajuela.

A qualitative research approach and a research design are used: action-research type since this type of research technique requires that you stay in contact with the field and the reality where the detection and diagnosis of the research problem is focused, maintaining flexibility in the approach to achieve the stated objectives.

The impact of this work is based on the effect that it will produce to improve the present reasoning on the topical photoprotection that pharmacists of independent pharmacies of the province of Alajuela have in the cantons aforementioned. For this, pharmaceutical regents are trained in the convenient use of this class of dermocosmetics in their work field and additionally, a guide will be used as a support instrument previously formulated in this work, through a bibliographic search and, interviews carried out and validated by experts pharmacists as well as dermatologists, which will help effective learning.

Finally, through the results obtained, conclusions and recommendations are generated, which establish actions for an adequate training of the pharmacy professional and patient education in the use of sunscreens.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

El Reglamento Técnico Centroamericano de Registro de Productos Cosméticos (2012) establece como definición de cosmético lo siguiente:

Toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistemas piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y las mucosas bucales, con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto y/o corregir los olores corporales y/o protegerlos o mantenerlos en buen estado. (Ministerio de Salud de Costa Rica [MINSAL], 2012, p.8).

Según Alcalde (2012), en los últimos años han aparecido productos solares que protegen de los rayos infrarrojos (IR). Desconocidos hasta finales de los años 90, en la actualidad se sabe que los rayos IR penetran de manera más profunda que los UVA o UVB, ya que alcanzan la hipodermis. Los rayos IR generan calor y radicales libres que causan más daños en el ADN celular que los rayos UVB. Puesto que no existe ninguna molécula capaz de absorber la radiación de los infrarrojos, los fotoprotectores con acción IR combinan filtros físicos -que bloquean la radiación infrarroja en la superficie de la piel- y moléculas antioxidantes, que neutralizan los radicales libres emitidos por estos rayos en el interior de la piel.

D' Orazio, Jarrett, Amaro-Ortiz & Scott (2013) se refieren a la radiación ultravioleta (UV) como el factor de riesgo modificable más importante para el cáncer de piel y muchos otros trastornos de la piel influenciados por el medio ambiente. Sin embargo, los rayos UV también benefician a la salud humana al mediar la síntesis natural de vitamina D y endorfinas en la piel. No obstante, la exposición excesiva a los rayos UV conlleva profundos riesgos para la salud, como atrofia, cambios pigmentarios, arrugas y enfermedades malignas y cáncer de piel.

Sobre todo a escala mundial, mencionan Reyes, Chico y Ferreira (2016), el cáncer de piel es una neoplasia frecuente en el ser humano y su incidencia ha aumentado durante las últimas décadas como expresión de hábitos de mayor exposición a radiaciones ultravioletas, en especial a

la RUV-B. Entre sus variantes principales se encuentran los tumores no melanomas (90 % de los casos) y el melanoma, menos frecuente, pero de mayor malignidad.

Por esta razón, el papel del farmacéutico resulta indispensable para llevar a cabo una buena educación sanitaria en cuanto a la elección del fotoprotector adecuado, su uso correcto y la importancia de hacerse revisiones a menudo para la detección precoz del cáncer de piel.

En un mundo donde las actividades de la vida diaria, como ocupaciones profesionales, paseos, deportes y una gran gama de eventos, hacen que personas de distintos grupos de edad se expongan a la radiación ultravioleta del sol y parece que una importante cantidad de personas no conoce los posibles riesgos de la exposición prolongada a este tipo de radiación, resulta relevante informar a los farmacéuticos sobre el uso correcto de la fotoprotección tópica desde la farmacia comunitaria, como gestores en la lucha contra el cáncer de piel.

Respecto al farmacéutico, Escudero (2014) expresa que es un profesional riguroso, un experto en el medicamento a lo largo de todo el proceso de elaboración, diseño, preparación, dosificación, etc. Dada la relación directa que tiene con las personas que acuden a ellos, cuando está en juego algo tan importante como la salud, los farmacéuticos tienen una gran responsabilidad al ofrecer sus conocimientos sobre los medicamentos, la alimentación, la higiene, y los cuidados de salud.

Asimismo, Madrigal (2014) indica que el farmacéutico está inmerso diariamente en el campo cosmético, por tanto, es muy importante conocer lo mejor posible esta área de la profesión que fascina a tantos, pero a veces falta un mayor desarrollo personal. La cosmética y la dermofarmacia son ciencias en sí mismas, que deben comprenderse para poder brindar un servicio de valor agregado a los pacientes, y además permiten ofrecer una mejor labor mediadora y orientadora entre la industria y el paciente.

Barrantes (2021) indica que los farmacéuticos de farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela tienen falta de conocimiento sobre los protectores solares y sus características por lo que desean recibir capacitación, evidenciándose en una encuesta donde revelaron la importancia de la dermocosmética en el 95% (35) de las farmacias de comunidad, donde los regentes farmacéuticos encuestados ejercen su labor, así como el interés por recibir una

capacitación en esta área por el 100% (37) de los encuestados y además, los principales temas en los cuales a los regentes les gustaría recibir dicha capacitación, fueron: patologías dermatológicas en primer lugar, protección solar en segundo lugar, fotoenvejecimiento en tercer lugar e hiperpigmentación en cuarto lugar.

Por ello, la creación de una guía puede facilitar un abordaje adecuado sobre las necesidades de los farmacéuticos en el ámbito de la dermocosmética, especialmente en lo que son los bloqueadores solares, y de esta forma dar una adecuada educación al paciente estimulando y concientizando a la población sobre el uso correcto de protección solar, traducándose con ello en beneficio para ambas partes.

De esta manera, se postula la pregunta de investigación que orienta este trabajo final de graduación:

¿De qué manera debe construirse una guía sobre fotoprotección solar como herramienta de apoyo para los regentes farmacéuticos de farmacias de comunidad independientes de los cantones mencionados en la provincia de Alajuela?

Objetivos

Objetivo general

Proponer un abordaje ante la necesidad de capacitación en el uso correcto de fotoprotección tópica como apoyo en las farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela, en el periodo de mayo 2021 a marzo del 2022.

Objetivos específicos

1. Definir los temas relacionados con la fotoprotección tópica y la actuación del farmacéutico como gestor en la primera línea de atención.
2. Formular una guía como herramienta para el farmacéutico de comunidad en el uso correcto de los bloqueadores solares, con base en la información recopilada.
3. Capacitar a los regentes farmacéuticos de las farmacias de comunidad independientes de los cantones en estudio, partiendo de las necesidades demostradas en

investigaciones previas y utilizando como apoyo la guía mencionada, como base para reforzar el conocimiento en el uso correcto de la fotoprotección tópica para una mejor atención farmacéutica.

Justificación

Según Souzzi, Turbante y Girardi (2020), la exposición a la radiación ultravioleta (UVR) está bien establecida como el principal factor de riesgo ambiental para el desarrollo de melanoma, carcinoma cutáneo de células escamosas (cSCC) y carcinoma de células basales (BCC). Los factores de riesgo adicionales, incluidas las mutaciones genéticas, otros agentes ambientales y el estado inmunológico, son importantes para modular los efectos de la UVR.

Asimismo, Rittie y Fisher (2015) mencionan que, dado que la UVR es el principal factor de riesgo ambiental para el desarrollo de cánceres de piel, así como para las quemaduras solares y los signos de fotoenvejecimiento que incluyen arrugas, telangiectasias y despigmentación, los dermatólogos emplean un enfoque múltiple para minimizar la exposición a la UVR. De la misma manera, Souzzi *et al.* (2020) mencionan que los dermatólogos abogan por un enfoque múltiple para minimizar la exposición a la radiación ultravioleta, incluidas modificaciones en el estilo de vida, ropa protectora contra la radiación ultravioleta y productos de protección solar de aplicación tópica, es decir, protector solar.

La relevancia social de este trabajo se basa en el impacto que genere en mejorar el conocimiento actual sobre la fotoprotección tópica que tienen los farmacéuticos de las farmacias independientes de la provincia de Alajuela. Para ello se capacitará a los regentes farmacéuticos en el uso adecuado de este tipo de dermocosméticos en su campo laboral y adicionalmente se hará uso de una guía como herramienta de apoyo previamente formulada en este trabajo y validada tanto por profesionales farmacéuticos como dermatólogos, la cual va a contribuir a un aprendizaje efectivo. Al mismo tiempo esta guía quedará disponible para el uso posterior tanto de estudiantes de Farmacia como de profesionales, pretendiendo generar así mayor interés e incrementar el desempeño laboral del buen uso de los bloqueadores solares, respondiendo con una labor exitosa, confiable y educacional detrás del mostrador hacia los pacientes.

En la actualidad el cáncer es una de las enfermedades que ha ido tomando un papel protagónico sobre la salud de los costarricenses, entre ellos el cáncer de piel. Según un estimado por la Caja Costarricense del Seguro Social (2013), el cáncer de piel en el país es una de las

enfermedades más frecuentes y es considerado, en comparación con la complejidad de otros tipos, uno de los más difíciles de tratar. Según las cifras de la Caja Costarricense del Seguro Social, de cada 100 mujeres con cáncer, 21 tienen de piel y, de cada 100 hombres, 24 tienen de piel.

Por lo anterior las implicaciones prácticas de esta investigación son claras y precisas, ya que pretende aumentar el conocimiento farmacológico de los protectores solares, sus características, la importancia de utilizarlos para prevenir el cáncer de piel, además lograr identificar cuál es el protector solar correcto según las necesidades del paciente, ya que se evidenció en que el profesional farmacéutico tiene un desconocimiento considerable en el ámbito de fotoprotección tópica, por lo que se requiere con este trabajo construir una guía como herramienta de apoyo y lograr capacitar a este personal de salud.

Según Castañeda & Eljure (2016), la luz UV fue identificada como un carcinógeno mayor involucrado en la melanogénesis. El limitar la exposición a la luz UV, así como el uso regular de filtro solar, han demostrado disminuir la incidencia de melanomas primarios de piel. Por lo anterior se justifica esta investigación, pues el cáncer de piel ha sido relevante en los últimos años, siendo un problema de salud pública que afecta a muchísimas personas y donde el uso de protección solar y el conocimiento por parte de los farmacéuticos es poco, creándose un círculo en el que los perjudicados son tanto el usuario como su familia y el mismo profesional de salud que promueve el servicio de atención farmacéutica.

El presente trabajo tiene una implicación práctica al proponer un abordaje para resolver la problemática generada actualmente en las farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela en cuanto a la necesidad de capacitación en el uso correcto de fotoprotección tópica por parte de los regentes farmacéuticos.

A raíz de esto, se busca brindar sostén a estos profesionales de la salud para reforzar el conocimiento en este ámbito mediante la capacitación y el uso de una guía práctica de apoyo para de esta forma ofrecer una adecuada atención sanitaria a la población, en todo lo relacionado con el uso de este tipo de dermocosméticos.

Es viable realizar este trabajo ya que mediante el conocimiento generado se puede mantener a los estudiantes de farmacia, profesionales farmacéuticos y población en general informados sobre los bloqueadores solares y así lograr obtener un reforzamiento importante sobre el uso correcto de estos. Es posible adquirir este entendimiento ya que mediante diversos recursos metodológicos se puede lograr adquirir información, especialmente encuestas realizadas anteriormente a regentes farmacéuticos, medios tecnológicos y revistas científicas.

Mediante el presente estudio se puede aumentar el deseo de aprendizaje por parte del farmacéutico en la dermocosmética, especialmente en el ámbito de la fotoprotección solar tópica y poseer un mayor conocimiento en su uso, tomando en cuenta que el profesional farmacéutico tiene un papel muy importante en la prevención del daño solar cutáneo de los pacientes dado que sus mayores conocimientos sobre los distintos tipos de piel, los filtros solares, sus principios activos y su correcta aplicación, entre otros aspectos, generan confianza y credibilidad profesional para una correcta labor.

En lo que se refiere a la utilidad metodológica de la investigación, se cuenta con encuestas realizadas en una investigación previa a regentes farmacéuticos en las farmacias de comunidad independientes de varios cantones de la provincia de Alajuela, por lo que los datos recopilados en dicha encuesta se pueden utilizar como herramienta de apoyo para evaluar las deficiencias que tienen los farmacéuticos en el conocimiento de protectores solares, para así poner en práctica criterios y búsqueda de información relevante sobre estos para realizar una capacitación.

Antecedentes

Antecedentes históricos

De acuerdo con Trivedi y Murase (2017), los protectores solares se han utilizado para mitigar los efectos nocivos del sol en la piel desde la época medieval. En el antiguo Egipto, las mujeres aplicaban diversos productos naturales como protectores solares. Éstas incluyen; tirmis, yasmeen, zaytoon, sobar, aceite de loto acuático, aceite de almendras, calcita en polvo y arcilla, extractos de salvado de arroz, entre muchos otros. Las comunidades griegas y otras que viven en el Mediterráneo, habiendo descubierto los efectos nocivos del sol, diseñaron sombreros especiales para protegerse de los rayos nocivos.

De la misma manera, Urbach (2001) menciona que numerosos escritos indican una sociedad muy consciente de la asociación de la exposición prolongada de la piel al sol y el envejecimiento o los cambios físicos. La quinina acidificada se utilizó en la década de 1880 mediante el uso de un velo rojo de tejido apretado para proteger a un paciente con eccema de los dañinos rayos ultravioleta. Asimismo, en 1889, Widmark (Samson y Wallin, Estocolmo) utilizó sulfato de quinina acidificada para absorber UVB, aparentemente porque, dado que la quinina emite fluorescencia cuando se irradia con UVR, supuso con razón que absorbería las longitudes de onda cortas.

Para ejemplificar lo anterior, la ropa en las sociedades medievales según Urbach (2001) se diseñó principalmente para adaptarse a las condiciones climáticas en las que habitaban las sociedades. Los dibujos rupestres en las zonas tropicales indican que los antiguos egipcios solían cubrir solo ciertas partes del cuerpo y dejar otras expuestas. Con el tiempo, la cultura evolucionó para cubrir todo el cuerpo. Estos seres ancestrales deben haberse dado cuenta de que el calor del sol fue seguido por un dolor en la piel inflamada. Se atribuye a las sociedades india y china haber inventado el paraguas, que también se remonta a la época medieval.

Con respecto a otras culturas, Goldsberry, Alan y Hanke (2014) mencionan al legendario rey Arturo, que está representado con mujeres cubiertas de toallitas. Los tibetanos solían untarse la piel con alquitrán y hierbas mientras que los indios rojos se cubrían de ocre rojo por razones cosméticas, probablemente sin darse cuenta de los efectos protectores del sol. La sociedad birmana también utilizó extractos de plantas como cosméticos allá por el año 2000 a. C.

Por otro lado, Ambrose, Zipkin, Gakii & Lundstrom (2016) mencionan que en África Oriental, la comunidad Masai tiene una larga tradición de untar ocre rojo en el cabello y la cara para lograr un atractivo estético, pero no son conscientes de la protección que se brinda a su piel. El folclore dice que la comunidad Kikuyu en Kenia solía untar arcilla sobre las partes expuestas del cuerpo para protegerlos de los efectos destructivos de los rayos solares mientras realizaban sus actividades agrícolas campesinas.

A pesar de esto, Kwan, Tung, Singh, Li, Poh & Kang (2014) demuestran que en los tiempos modernos el uso comercial de protectores solares se informó por primera vez en 1928 en los EE. UU. después de la introducción de una emulsión que contiene cinamato de bencilo y salicilato de bencilo. Las formulaciones que contienen salicilato de fenilo aparecieron en

Australia a principios de la década de 1930, mientras que el oleato de quinina se utilizó en los EE.UU a mediados de la década de 1930. El ácido *P*-aminobenzoico (PABA) fue patentado en 1943, seguido de numerosos protectores solares que contienen PABA. El ejército de EE. UU. desarrolló especificaciones para protectores solares en la década de 1950.

Gilchrest, Garmyn y Yaar (1994), en su publicación, mencionan que a Costa Rica, por ser un país localizado entre los paralelos 8 y 11, se le considera tropical y está expuesto durante casi todo el año a grandes cantidades de radiaciones provenientes del sol. El sol es la principal fuente de las radiaciones ultravioleta, las cuales pueden atravesar la atmósfera y entrar en contacto con la piel, lo que produce daños agudos y crónicos, muchos acumulativos e irreversibles. Conociendo que la radiación ultravioleta es un factor etiológico importante en la aparición del cáncer de piel y que en la población costarricense un gran porcentaje de sus habitantes tiene piel blanca y que este tipo de piel es más propenso a desarrollar tumores malignos, no debe extrañarnos que el cáncer más frecuente en hombres y mujeres de todo el mundo sea el de piel. Se hace entonces imprescindible tomar medidas de protección y prevención de los efectos de la exposición solar.

Antecedentes internacionales

El análisis cuantitativo llevado a cabo por Castanedo, Torres, Valdés y Ehnis (2013) tuvo como objetivo cuantificar la absorción *in vitro* de radiación UVA de protectores solares disponibles para prescripción médica en México, así como determinar el tipo y número de compuestos que se asocian con una mejor protección UVA, efectuando una muestra de 68 protectores solares.

Los productos fueron almacenados a temperatura ambiente sin recibir estímulos ambientales antes de su valoración. La absorción UV de estos compuestos se evaluó colocando la dosis de referencia propuesta por la Food and Drug Administration (FDA) de EE. UU. Para evaluar el espectro de protección del producto se utilizó el valor crítico de absorción ($C\lambda$) y el IUE. Una vez calculados estos índices, se realizaron análisis de correlación para estudiar la asociación entre FPS en la etiqueta y el número de compuestos activos.

Los resultados obtenidos por Castañedo *et al.* (2013) demostraron que a partir de la valoración de $C\lambda$, el 97% de los productos absorbieron 90% o más radiación entre 290-370 nm. El IUE mostró que el 41% ($n = 28$) ofrece protección alta, y el 35% muy alta ($n = 24$). No se

observó asociación entre el factor de protección solar (FPS) y $C\lambda$ e IUE, también observaron que existen productos con FPS superiores a 50 que absorben radiación UVA de forma similar a aquellos con factores inferiores, por ende concluyeron que a diferencia de los bloqueadores solares previos, los recientes muestran una mejoría en la absorción UVA y que debido a que el FPS traduce solo protección UVB, la prescripción no debe establecerse únicamente por este factor, sino por su cobertura UV amplia y depende más de su utilización apropiada que de fallas inherentes al producto.

El artículo *Optimal sunscreen use, during a sun holiday with a very high ultraviolet index, allows vitamin D synthesis without sunburn* por Bell *et al.* (2019) tuvo como objetivo evaluar la capacidad de dos filtros solares de intervención para inhibir la síntesis de vitamina D durante una semana de vacaciones al sol, para ello se hicieron comparaciones entre dos formulaciones, cada una con un factor de protección solar (FPS) de 15.

A voluntarios polacos sanos ($n = 20$ por grupo) se les administraron protectores solares y se les aconsejó sobre la aplicación correcta. Se demostró que un protector solar de UVA - PF alto permite una síntesis de vitamina D significativamente mayor que un protector solar de UVA - PF bajo porque el primero, por defecto, transmite más UVB que el segundo.

Aliaga y Soto (2017), en la investigación denominada *Algunas razones por las que no usan bloqueador solar alumnos del sexto año de medicina en región Lambayeque*, plantearon como objetivo indagar algunas razones por las que estudiantes de sexto año de 2 facultades de medicina humana de la región Lambayeque no usan en forma continua bloqueador solar. Utilizaron para este propósito 18 estudiantes con tres grupos focales de 6 estudiantes cada uno, de las dos universidades, la Nacional Pedro Ruiz Gallo y San Martín de Porres filial Norte, con una guía de discusión, la cual fue validada por juicio de 5 expertos especialistas en dermatología, salud pública y epidemiología.

Y su conclusión es que los estudiantes tienen conocimientos aceptables, pero en relación con las prácticas la mayoría no lo realiza adecuadamente, indicando varias razones, entre ellas la falta de concientización de los estudiantes de Medicina respecto a una cultura de prevención.

En el artículo por Fischbach, Faramawi¹, Girard, Thapa y Travers (2020) se lleva a cabo un estudio para capacitar a estudiantes de cosmetología en Arkansas con el fin de que estos en su labor puedan ayudar a los dermatólogos a detectar el cáncer de piel anticipadamente.

Tuvo como objetivo examinar la efectividad de un video educativo en las escuelas de cosmetología de Arkansas para aumentar el conocimiento y la conciencia de los estudiantes sobre el cáncer de piel, factores de riesgo y prácticas de protección solar, aumentar la capacidad de los estudiantes para buscar y reconocer lunares potencialmente cancerosos, mediante un estudio controlado aleatorizado conformado por grupos de 22 escuelas de Cosmetología del sector, finalmente plantearon que los estudiantes que recibieron la intervención tuvieron más probabilidades de aumentar sus conocimientos y que los cosmetólogos pueden ser valiosos defensores en sus labores.

Reyes, Chico y Ferreira (2016) llevaron a cabo una investigación denominada *Conocimientos y actitudes parentales sobre los efectos de la exposición solar y fotoprotección de sus hijos*, en la cual expusieron el determinar los conocimientos de padres de niños escolares sobre los efectos en la piel de la exposición solar y las medidas de fotoprotección utilizadas en sus hijos.

Para esto, utilizaron una encuesta transversal aplicada a los padres, la cual incluyó datos demográficos, conocimientos sobre los efectos de la exposición solar, tiempo de exposición y medidas primarias y secundarias de fotoprotección utilizadas en sus hijos. Concluyeron que a pesar del conocimiento que encontraron, no se traduce en prevención, por lo que las campañas de prevención pediátrica juegan un papel fundamental, las cuales deben estar enfocadas en optar por medidas de prevención para disminuir la exposición a la radiación solar.

Antecedentes nacionales

Araya, Arias, Robles y Villalobos (2021) llevaron a cabo una investigación exploratoria con dos asociaciones de agricultores ubicadas en la zona norte, denominada *Exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta UVA/UVB de los trabajadores agrícolas de la provincia de Cartago, Costa Rica*, cuyo objetivo fue el de cuantificar el nivel de radiación ultravioleta al que se exponen los colaboradores de las zonas agrícolas, así como estimar la dosis eritema estándar y establecer una matriz para determinar el nivel de riesgo por exposición a la radiación solar.

Para esto se visitó cada una de las fincas dispuestas a participar con el fin de aplicar la encuesta higiénica, para luego plantear la estrategia de muestreo, por otro lado para conocer la exposición UV se midió con un radiómetro para espacios naturales y artificiales, se realizó una entrevista aplicada a cada trabajador sobre información personal, áreas del cuerpo, historial de trabajo.

Con la información obtenida de los valores de irradiación, características de la tarea, fototipo de piel y demás variables Araya, Arias, Robles y Villalobos (2021) procedieron a la confección de una matriz que permitió establecer el nivel de riesgo, y no solo el nivel de irradiación, mediante la definición de la ecuación planteada.

Por último, concluyeron que los niveles de irradiación aumentan conforme transcurre el día, siendo las horas más críticas entre las 12:00 y las 13:00, por lo que existe un factor de riesgo relacionado con la hora en la que se encuentre laborando el trabajador, la dosis eritema sobrepasa lo sugerido por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), finalmente recomiendan contactarse con representantes de cámaras, para lograr mayor impacto en la difusión de los resultados y, además, ampliar el estudio con nuevas investigaciones.

Álvarez y Gómez (2014) en su investigación de tipo descriptivo pretenden de forma general ver la relación entre la RUV-B ambiental y los diagnósticos de cáncer de piel entre 1990 y 2010, así como los principales factores de riesgo de exposición actual a dicho agente en agricultores de las zonas altas de Cartago.

Para ello, realizaron un estudio descriptivo entre diagnósticos de cáncer de piel y la RUV-B, datos suministrados por instituciones gubernamentales, luego realizaron entrevistas y observaciones de los factores ocupacionales de riesgo por exposición a los rayos del sol en agricultores.

La investigación demostró que los diagnósticos de cáncer de piel aumentan mientras que la RUV-B presenta comportamientos heterogéneos, además se encontró que la población se caracteriza por tener noción de los efectos de RUV, mas no utilizan mecanismos eficientes para protegerse contra el sol y presentan tiempos prolongados de exposición solar.

Pereira, Lizano, Hernández (2017) en el artículo *Consulta farmacéutica en farmacias de comunidad de Costa Rica: un servicio basado en Atención Primaria*, caracterizan por primera

vez en Costa Rica los diferentes tipos de consultas farmacéuticas en las farmacias de comunidad, de manera que se tenga una descripción de este servicio profesional farmacéutico como parte de la Atención Primaria en Salud, mediante un estudio piloto, descriptivo, transversal y multicéntrico realizado en 30 farmacias de comunidad por medio de pruebas estadísticas descriptivas, donde concluyen que las farmacias participantes, como centros de atención primaria en salud, registraron una mayor proporción de consultas farmacéuticas de tipo farmacoterapéutico con respecto a las de tipo no farmacoterapéutico o administrativo,, lo que evidencia que la consulta farmacéutica forma parte de la cartera de servicios de las farmacias participantes.

Proyecciones

A continuación, se señalan los logros que se esperan como resultado del proceso investigativo:

- Se pretende brindar información sobre los bloqueadores solares como barrera ante el cáncer de piel y todo lo que conlleva el uso correcto de estos.
- Se realizará una guía como medio de apoyo para la adecuada dispensación de bloqueadores solares en las farmacias de comunidad.
- Se llevará a cabo una propuesta de aprendizaje del uso correcto de bloqueadores solares.
- Se capacitará virtualmente a los regentes farmacéuticos de farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela basado en las necesidades reflejadas en la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

La piel

Generalidades

Según menciona Mero (2020), citado por Pescador (2012), la piel se define como el órgano más grande del ser humano. Normalmente su superficie mide de 1,5 a 2 metros cuadrados, pero varía dependiendo del tamaño y el peso corporal. El peso medio de la piel y el tejido subcutáneo es de 3,5 kilogramos, es decir, alrededor del 16% del peso corporal total. La piel caracteriza el aspecto único de los seres humanos y entre sus principales funciones están: proteger el interior del cuerpo de las influencias externas, regular la temperatura del cuerpo, proteger al cuerpo de la pérdida excesiva de líquidos y, al mismo tiempo, permite la pérdida de líquidos específicos que deben drenar del cuerpo; percepción de calor o frío, controlar células del sistema inmunológico, como los mastocitos, las células de Langerhans y las células T, así como intercambiar información mediante señales del cuerpo.

Según Velilla & Ávila (2016):

Su composición química incluye preponderantemente: agua (70%); minerales como sodio, potasio, calcio, magnesio y cloro; carbohidratos como glucosa; lípidos, en especial colesterol, y proteínas como colágeno y queratina. Está formada por tres capas distintas: epidermis, dermis e hipodermis, con variados grados de especialización dentro de cada capa. (p.328).

Tomando en cuenta las ideas de Pescador, Velilla y Ávila, la piel es un órgano indispensable y en ella se refleja el estado de salud general de una persona y su envejecimiento. Este órgano es fundamental para el correcto funcionamiento del cuerpo humano por lo que se debe atender de manera integral desde lo que se consume hasta su cuidado externo.

Función de la piel

De acuerdo con *Apunte* (s. f.), la piel es el órgano sensorial primario encargado de registrar el dolor, la temperatura y la presión ejercida en la superficie corporal. Es el embalaje más perfecto conocido; protege a los tejidos y órganos situados debajo de ella para no ser expuestos al aire o al agua u otros agentes como las radiaciones solares. Por otro lado, Valdés-Rodríguez *et al.* (s. f.) mencionan que la piel tiene la capacidad de producir hormonas y

sustancias con actividad parecida a hormonas necesarias para su funcionamiento normal, por lo que se puede considerar como un órgano endocrino.

Para Velilla & Ávila (2016) las principales funciones de la piel son:

Mantener un ambiente interno que permite proteger el ADN; prevenir infecciones mediante un complejo sistema inmunológico que involucra respuestas innatas y adaptativas; mantiene la función barrera que evita la pérdida de fluidos, electrolitos y otras moléculas, al tiempo que evita que penetren microorganismos, materiales tóxicos y radiaciones ultravioleta; preserva la integridad de la piel a través de mecanismos reparadores ante injurias; proporciona circulación, la cual tiene tres funciones principales: apoyo nutricional, entrega de leucocitos y termorregulación; mantiene comunicación entre el ambiente interno y externo mediante tres mecanismos: conducción nerviosa a través de fibras, señalización intercelular mediada por citocinas y hormonas, así como el movimiento celular de un sitio a otro; regula la temperatura, la cual se ve afectada principalmente por la sudoración y fenómenos de vasoconstricción-vasodilatación y, por último, su función de atracción entre seres humanos, con fines sociales y sexuales. (p.328).

De igual manera, Saavedra & Domínguez (2014) mencionan que la principal función de la piel es la protección, puesto que evita la pérdida de agua y protege contra las fricciones y rayos ultravioleta. La queratina es la principal proteína estructural encargada de la barrera de protección de la epidermis y la produce en gran cantidad el queratinocito.

La producción del pigmento melanina por los melanocitos y su acumulación en los queratinocitos protegen contra la acción de los rayos ultravioleta. En la piel se sintetiza la vitamina D3 por la acción de la radiación ultravioleta del sol, a partir de precursores sintetizados por el organismo. La presencia de las células de Langerhans en la epidermis confirma la participación de la piel en la vigilancia inmunológica.

Otra actividad fundamental de la piel es la termorregulación, papel a cargo de la irrigación sanguínea, glándulas y epitelio adiposo presentes en la dermis. Las glándulas sudoríparas tienen dos usos: termorregulación y excreción de diversas sustancias. Además, la piel es un órgano sensorial que mediante terminaciones nerviosas sensitivas libres, corpúsculos táctiles de Meissner

y otras estructuras receptoras envía señales al sistema nervioso central respecto al medio externo (Saavedra *et al.*, 2014, p. 3).

Anatomía de la piel

Con respecto a la embriogenia, Guzmán (2019) refiere que la piel se deriva del ectodermo y el mesodermo. El primero da origen a la epidermis, los folículos pilosos, las glándulas sebáceas y sudoríparas, uñas y melanocitos, mientras que el mesodermo origina el tejido conjuntivo, el músculo piloerector, los vasos y las células de Langerhans y de la dermis. La epidermis y la dermis se forman a partir del primer mes de vida intrauterina, y al quinto ya están desarrolladas. Al tercer mes se forman las uñas y los pelos, y luego las glándulas sebáceas y sudoríparas. El tejido celular subcutáneo empieza a formarse al cuarto mes, y ya está constituido entre el octavo y el noveno. Los pelos son visibles al quinto mes. Los melanocitos se derivan de la cresta neural; a la cuarta semana emigran a la piel, a la cual llegan a la décima.

Junqueira & Carneiro (2015) afirman que la piel está formada principalmente por los tejidos epitelial y conjuntivo, y, además, posee numerosas terminaciones nerviosas sensoriales, vasos sanguíneos, glándulas y tejido adiposo. La porción epitelial de la piel, de origen ectodérmico, es la epidermis, y la porción conjuntiva, de origen mesodérmico, la dermis. Por debajo, a continuación de la dermis, se encuentra la hipodermis, que le sirve de unión con los órganos subyacentes. La hipodermis es un tejido conjuntivo laxo que puede contener muchos adipocitos y constituye el panículo adiposo.

Además la piel presenta en su extensión más de 2.5 millones de orificios pilosebáceos y los llamados pliegues losángicos, y en particular en las palmas y plantas las crestas epidérmicas, llamadas dermatoglifos, que permanecen invariables toda la existencia. Las faneras o anexos de la piel son el vello corpóreo, la piel cabelluda y las uñas (Guzmán, 2019, p.6). En la Figura 1 se muestra un ejemplo.



Figura 1. Piel. Pliegues cutáneos de la piel.

Fuente: Guerrero, 2016.

Nota: La imagen anterior representa la piel, donde en a) pliegues cutáneos, b) Dermatoglifos, c) datos histológicos de piel lampiña normal, y d) piel de zona pilosa.

Epidermis

Según García, Hurlé & Benítez (2013), está organizada en dos zonas: la profunda y la superficial. La zona profunda o germinativa, por su parte, está conformada por dos capas: la primera de células basales, las cuales están constituidas por células madre que se mantienen en constante mitosis y la segunda de células espinosas que forman varias filas interdigitadas y unidas estrechamente por desmosomas, lo que le confiere a la piel una gran cohesión mecánica. Además en esta zona existen melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel que cumplen diversas funciones.

De igual manera, Lai-Cheong & McGrath (2013) mencionan que la epidermis es la capa más externa de la piel. La célula principal es el queratinocito (95% de las células). Los melanocitos, las células de Langerhans y las células de Merkel representan el 5% restante. La epidermis se divide en cuatro capas principales según el estado de diferenciación de los queratinocitos. La capa basal consta de una sola capa de queratinocitos. Estas células proliferan y comprometen a las células hijas a una diferenciación terminal, que termina en la formación del estrato córneo. Este proceso normalmente dura unos 40 días, pero es más corto en enfermedades como la psoriasis. Los melanocitos, que son células dendríticas derivadas de la cresta neural, también se encuentran en la capa basal.

Por otro lado, se puede decir que el estrato córneo tiene acerca de diez capas de corneocitos aplanados, no obstante, este es más grueso en las palmas y plantas. También se

encuentran las células de Langerhans, las cuales son células dendríticas presentadoras de antígenos derivadas de la médula ósea, las cuales pueden encontrarse en toda la epidermis y por último las células de Merkel que transmiten información sensorial desde la piel a los nervios sensoriales (Lai-Cheong *et al.*, 2013, p.317)

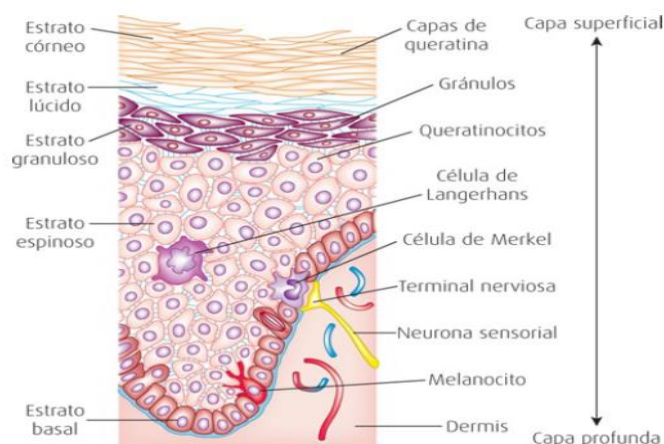


Figura 2. Esquema que muestra los estratos que componen la epidermis y las células que se encuentran en ella.

Fuente: Saavedra, J., & Domínguez, A., 2014.

Nota: Esquema de los estratos y células que componen la epidermis.

Dermis

Ferrándiz (2014) menciona que la dermis constituye el sostén de la epidermis, y está formada por un componente fibroso, en el que se encuentra el colágeno y las fibras elásticas, más la sustancia fundamental. El colágeno representa el 80-85 % del peso en seco de la dermis y es el principal determinante de su resistencia tensional. Desde un punto de vista microscópico, pueden distinguirse dos capas: la dermis papilar (superior) y la dermis reticular (profunda).

Asimismo, es el estrato que sirve de soporte a la parte de la piel llamada epidermis, a la que aporta sus nutrientes, y que contiene los anexos y las estructuras vasculonerviosas. Es una fascia ligera de tejido conjuntivo compuesta por células, fibras y sustancia esencial, que tiene distinta contextura según zonas del organismo y edad del humano, variando su espesor a partir 1 mm en los párpados incluso hasta los 5 mm en el dorso. Es de 15 a 40 veces más gruesa que la epidermis. Al microscopio óptico enseña visiblemente dos partes: una superior, o dermis papilar, y otra inferior, o dermis reticular. (Agustín, Mazuecos & Camacho, 2018, p.14). En la Tabla 1 se puede observar las diferentes componentes de la dermis.

Tabla 1. *Componentes de la dermis.*

| Componentes de la dermis | | |
|---|--|---|
| Células | Fibras | Sustancia fundamental |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fibrocitos • Histiocitos • Mastocitos • Adipocitos | <ul style="list-style-type: none"> • Fibras de Colágeno • Fibras elásticas | <ul style="list-style-type: none"> • Agua • Electrolitos • Proteínas plasmáticas • Proteoglicanos |

Fuente: Adaptado de Buendía, A., Mazuecos, J., & Camacho, F., 2018.

En la Figura 3 se puede ver una ilustración de las células de la dermis

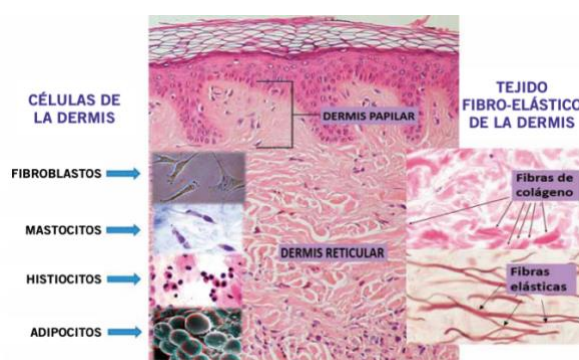


Figura 3. Células de la dermis.

Fuente: García & Alonso (2021)

De la misma manera Agustín *et al.* (2018) mencionan que la dermis se divide en dos partes, definiéndolas de la siguiente manera:

Dermis papilar: Se llama así porque está compuesta casi exclusivamente por la zona de las papilas dérmicas ya que llega hasta donde las crestas interpapilares epidérmicas penetran en la dermis. Tiene haces de colágeno y fibras elásticas, más delgados que en la dermis reticular y orientados verticalmente al epitelio, y, sobre todo, abundante sustancia fundamental, donde las finas fibras de colágeno forman una red. El diámetro de las fibras de colágeno es de unos 50 nm y forman haces de unas 0,3-3 micras. En su interior está el plexo vascular superficial.

Dermis reticular: Es mucho más gruesa que la papilar, ocho o nueve veces más. Las bandas colágenas son más abundantes y más gruesas, de unos 63 nm de

diámetro, se disponen en gruesos haces horizontales al epitelio, de unas 10-40 micras, y hay mayor número de fibras elásticas, también más gruesas y paralelas a la superficie cutánea. Proporcionalmente hay menos sustancia fundamental y fibrocitos que en la dermis papilar. (p.14).

Según Agustín *et al.* (2018) las funciones de la dermis son deducibles según lo expuesto anteriormente:

Primeramente la función protectora donde el tejido conjuntivo supondrá una segunda ruta de protección frente a traumatismos. Además mencionan que no es eventualidad que se ponga en primer término pues se conoce como la tarea más esencial. Ejemplifican que cuando se aplica una fuerza sobre la epidermis, esta la transmite a la dermis superficial y el gel fluido que la compone la disipa haciendo que no sea sencillo de fragmentar la cohesión epidérmica. También, la estructura de la dermis reticular la hace tremendamente resistente a los traumas. Luego mencionan las funciones de sostén y reserva, en donde la primera conserva el sistema vasculonervioso y anexial y la función de reserva en donde se almacena tanto sistema vascular como, a veces, la sustancia fundamental. (p.14).

Por otro lado Fox (2017) menciona:

La piel se nutre de los vasos sanguíneos dentro de la dermis. Además de los vasos sanguíneos, la dermis contiene leucocitos que se desplazan de un sitio a otro, así como otros tipos de células, que protegen contra microorganismos invasivos que causan enfermedad. También contiene fibras nerviosas y células adiposas (grasas); con todo, casi todas las células adiposas se agrupan para formar la hipodermis (una capa por debajo de la dermis). Aunque las células adiposas son un tipo de tejido conjuntivo, las masas de depósitos de grasa en todo el cuerpo —como la grasa subcutánea— se denominan tejido adiposo. (p.28).

Las terminaciones nerviosas sensoriales en la piel en la dermis median las sensaciones cutáneas de palpación, presión, ardor, frío y dolencia. Las fibras nerviosas motoras en esa capa de la piel estimulan órganos efectores, lo que da por efecto, por ejemplo, las secreciones de glándulas exocrinas y contracciones de los músculos erectores del vello, que se unen a folículos

pilosos y tejido conjuntivo próximo (lo que se conoce con el nombre de “piel de gallina”). La medida de constricción o ampliación de los vasos sanguíneos cutáneos —y, por ende, el índice de flujo sanguíneo— asimismo está regulado por fibras nerviosas motoras. (Fox, 2017, p.28).

Tejido subcutáneo o hipodermis

Para Del Arco Ortiz de Zárate (2013), citando a Melero e Ibáñez (2013), la hipodermis o subcutis se encuentra por debajo de la dermis en todo el cuerpo a excepción de las palmas de las manos y plantas de los pies. La forman adipocitos, los cuales producen y almacenan grasa. Su función es mantener la temperatura corporal, servir de reserva y depósito de calorías y proteger frente a traumas mecánicos. También tiene fibras de colágeno y mucopolisacáridos.

Es la capa que se encuentra más adentro de la piel y está compuesta por lipocitos donde estos se organizan en lóbulos de grasa y se acomodan de tal forma que se separan entre sí por tabiques fibrosos. Además los que son los haces de fibras se van formando desde lo que es la dermis hacia la hipodermis o subcutis fortaleciendo la unión entre estos dos compartimentos. Un porcentaje de un 80% de toda la grasa corporal se encuentra dentro de la subcutis en adultos no obesos. (Lai-Cheong *et al.*, 2013, p.318).

En la Figura 4 se puede ver una ilustración de las capas de la piel y sus anexos

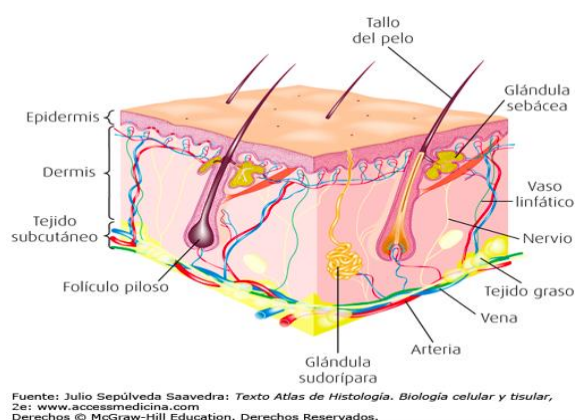


Figura 4. Capas de la piel y sus anexos.

Fuente: Saavedra, J., & Domínguez, A., 2014.

Nota: La imagen anterior representa un esquema de las capas de la piel y sus anexos.

Microbiota de la piel

Se define microbioma o microbiota a la unión de comunidades de microorganismos (bacterias, hongos, virus, bacteriófagos, protozoos y arqueas), sus genomas y su interacción con una persona o el medio ambiente en el que se encuentran. En el ser humano, estos microorganismos suelen encontrarse principalmente en la piel y en las mucosas de cavidades expuestas al exterior (tracto gastrointestinal, sistema genitourinario y respiratorio), son necesarios para conservar la homeostasis, por lo que al encontrarse alterados (disbiosis) pueden ayudar al progreso de distintas enfermedades (Maza, Rivas & García, 2021, p.52)

La piel se puede colonizar por una diversidad de microbios, incluidos virus, bacterias y hongos, con diferentes distribuciones. Variaciones en la microbiota cutánea de individuos sanos están asociados con las zonas ecológicas de la piel, incluyendo los ambientes sebáceos (p. ej., cuero cabelludo), secos (p. ej., antebrazo) o húmedos (p. ej., cuero cabelludo).

Las diferencias de este ecosistema complejo también se han relacionado con factores del huésped, incluida la madurez, la dieta y el sexo, asimismo factores ambientales, como lo son la temperatura y el sitio de residencia. Además se han observado diferencias en la microbiota cutánea asociadas con condiciones tales como caspa, acné, psoriasis, dermatitis atópica (Perez, Gao, Jourdain, Ramírez, Gany, Clavaud, Demaude, Breton & Blaser, 2016, p. 1-2).

En ese mismo, sentido Patiño & Morales (2013) mencionan que la microbiota de la piel humana es toda una colección de numerosas bacterias, hongos y ácaros que normalmente residen allí, con una relación de 1 a 10 con las células humanas. A su vez, los biotipos que albergan a estos microorganismos son tan variados como lo es la topografía de la propia piel, y se considera que 9 de cada 10 células humanas presentan relaciones simbióticas con la microbiota; por lo tanto, las alteraciones en el ecosistema se traducen en enfermedades o propensión a estas.

Maza *et al.* (2021) añaden que entre los microorganismos se incluyen principalmente en cuatro filos: actinobacteria (51,8%), firmicutes (24,4%), proteobacteria (16,5%) y bacteroidetes (6,3%), y al igual que el microbioma de otros sitios anatómicos, esta varía según la localización, edad, sexo, estado de salud y otros factores externos (clima, exposición UV). Las áreas seboreicas del cuerpo tienen predominio del filo actinobacteria y hongos como *Malassezia spp.*;

las áreas secas, por el filo proteobacteria; y las áreas húmedas, por los filos firmicutes, actinobacterias y proteobacteria.

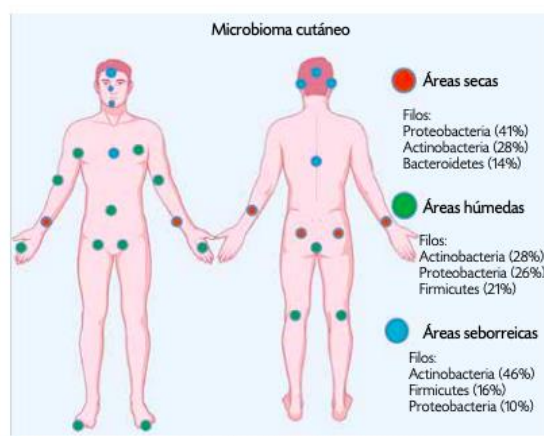


Figura 3. Composición del microbioma cutáneo según la localización anatómica.⁹

Figura 5. Composición del microbioma cutáneo según la localización anatómica.

Fuente: Maza, Rivas & García, 2021.

Nota. La imagen anterior representa la composición del microbioma cutáneo, sus áreas secas, húmedas y seboreicas.

Melanina

Como mencionan Baxter & Pavan (2013), la melanina se sintetiza en los melanocitos con la participación de la enzima tirosinasa, que es activada por la radiación UV y transforma primero el aminoácido tirosina en 3,4-di-hidroxifenilalanina (dopa). La tirosinasa también actúa sobre la dopa y produce dopaquinona que después de varias transformaciones se convierte en melanina. Se necesitan otras enzimas además de la tirosinasa para la síntesis de melanina, incluyendo la dopacromo tautomerasa y la proteína relacionada con la tirosinasa.

Además de lo expuesto anteriormente, los melanocitos son células que se acomodan en la capa basal de la epidermis y contactan con las células queratinocitos por medio de sus dendritas, existiendo un melanocito por cada 36-40 queratinocitos (unidad melánica epidérmica) o un melanocito por cada 9 células basales. También posee unas prolongaciones de su citoplasma en el que se desarrolla la melanina (melanogénesis). Ambos tipos de melanina se diferencian porque una es de tono marrón parduzco la llamada eumelanina y la otra de coloración carmesí amarillento que es la feomelanina. Y además se recalca la idea de que su síntesis está regulada

por diversas enzimas, entre las que destaca la tirosinasa, que metaboliza el aminoácido tirosina para crear dihidroxifenilalanina (DOPA) (García & Alonso, 2021, p.26).

Asimismo García & Alonso (2021) describen que la actividad de la enzima está estimulada por la unión de la MSH (*melanocyte stimulating hormone*) a un receptor en la membrana de los melanocitos. Y, a su vez, este receptor MCR (*melanocortin receptor*) presenta hasta cinco variantes y, dependiendo de la variante presente, se va a determinar la respuesta en la producción de un tipo u otro de melanina (eumelanina o feomelanina), lo que va a determinar la respuesta del individuo a la luz solar.

Una vez formada la melanina, la transfieren a los queratinocitos adyacentes en forma de melanosomas. Los diferentes tonos de la piel son debidos a: diferencias en la actividad de los melanocitos, las características de los melanosomas, así como la capacidad de transferir este pigmento a los queratinocitos, cantidad de la melanina, el tamaño y densidad de los melanosomas transferidos, más que al número de los melanocitos.

Según García & Alonso (2021), los melanocitos son células dendríticas derivadas de la cresta neural, desde donde migran para asentarse entre las células basales de la epidermis y el folículo piloso. Suponen alrededor del 10% de las células epidérmicas y son responsables de la producción de melanina que, a su vez, condiciona la pigmentación de la piel. La luz UVB estimula la formación de melanina, que actúa como un “fotoprotector” natural.

Además, Montaudié, Bertolotto, Balloti y Passeron (2014) mencionan que la melanina define el color constitucional de la persona, pero puede variar en un individuo, en especial bajo la influencia de los UV, que favorecen la eumelanogénesis, pero también de la luz visible, cuyo efecto propigmentador, al menos en los fototipos oscuros, se ha demostrado hace poco.

Asimismo Montaudié, *et al.* (2014) exponen que bajo la acción de los UV, aumenta la síntesis de eumelanina y se acelera su paso a los queratinocitos. Este proceso, llamado comúnmente «bronceado», constituye una respuesta adaptativa del organismo a la exposición prolongada al sol. La pigmentación melánica es un sistema fotoprotector importante. La melanina constituye un filtro para los rayos visibles y los UV. Absorbe más del 90% de los UV que han atravesado la capa córnea. Sin embargo, alrededor del 15% de los UVB llega hasta la capa basal de la epidermis y el 50% de los UVA alcanza la dermis.

En la Figura 5 se puede ver una ilustración de los melanocitos en la capa basal o estrato germinativo de la epidermis

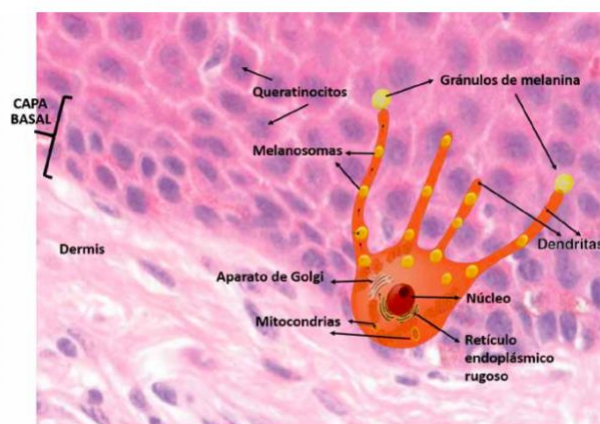


Figura 6. Melanocitos.

Fuente: García & Alonso, 2021.

Nota: La imagen anterior representa a los melanocitos en la capa basal de la epidermis.

Factores que influyen sobre la piel

A) Factores internos (endógenos)

Genética y envejecimiento biológico de la piel

Según Alves *et al.* (2013) el envejecimiento es un proceso continuo, universal e irreversible que determina una pérdida progresiva de la capacidad de adaptación. El envejecimiento intrínseco o biológico no se debe a factores ambientales modificables, pero se asocia al avance de la edad, con el que se producen, incluso en la piel protegida del sol, cambios clínicos, histológicos y fisiológicos.

Tal como refieren Vashi, de Castro Maymone, & Kundu, (2016) el envejecimiento es una realidad biológica con muchos factores intrínsecos y extrínsecos que contribuyen. Al igual que en otros órganos, la piel humana sufre un deterioro funcional progresivo debido a la acumulación de daño molecular. El estrés oxidativo y el daño molecular contribuyen tanto al envejecimiento cronológico (intrínseco) como al envejecimiento como consecuencia de factores ambientales (extrínsecos).

Como consecuencia, la piel envejecida presenta muchas diferencias respecto a la piel joven y también tiene una marcada susceptibilidad a los trastornos dermatológicos debido a los cambios estructurales y fisiológicos que ocurren con el tiempo. Los principales signos del envejecimiento se pueden clasificar en cuatro categorías principales de arrugas / textura, falta de firmeza, alteraciones vasculares y heterogeneidades de pigmentación.

En lo que respecta al envejecimiento intrínseco, Vashi *et al.* (2016) mencionan que refleja los antecedentes genéticos de un individuo y se produce con el paso del tiempo. La piel intrínsecamente envejecida suele ser suave y sin manchas. Solo con el envejecimiento cronológico, los ancianos exhibirán una piel delgada con arrugas finas, atrofia de la grasa con redistribución de los tejidos blandos y remodelación ósea, personas de color exhiben un envejecimiento facial intrínseco menos severo, con signos que aparecen una década más tarde que los tipos de piel más claros.

Capital solar

Según Laboratorios BABE (2021) existe el capital solar, que es el sistema de protección frente a las agresiones solares que posee cada persona, en función de su fototipo y su código genético, es lo que le permite ir reparando los daños provocados por la exposición solar a lo largo de su vida. Cuando ese sistema se pone en marcha consume melanina, queratina y vitaminas que el propio cuerpo va reponiendo, pero que al cabo de un tiempo pueden agotarse. Cuando eso sucede se ha agotado nuestro capital solar, perdiendo la capacidad de protegernos del sol. (párr.2).

En efecto es por esta situación que se menciona de que los efectos de la radiación solar que se recibe a lo largo de nuestra vida se van acumulando y de que la piel conserva la memoria de todas estas radiaciones que en algún momento fueron expuestas. Al usar protectores solares tópicos adecuados disminuyen los efectos nocivos de una gran exposición al sol y preserva el mayor tiempo posible el capital solar. Asimismo, el utilizar los primeros 18 años de vida un buen protector solar va a disminuir mayormente la probabilidad de padecer fácilmente y a futuro un cáncer de piel (Laboratorios BABE, 2021).

Tipos de piel y su identificación

Existen variedad de tipos de piel, según Pepe (2014) estas se clasifican en: piel eudérmica, grasa, seca y mixta. La piel eudérmica es caracterizada por presentar un equilibrio en la secreción

sebácea y en la secreción sudorípara, esta se identifica al tener un aspecto y color luminoso, una textura lisa, fina y flexible; por su parte la piel grasa tiene hiperfunción de la glándula sebácea y se puede reconocer al observar un aspecto brillante, con poros visibles y engrosamiento de la piel.

Se pueden utilizar distintos criterios para clasificar los diferentes biotipos cutáneos, el más aceptado está relacionado con las secreciones sebácea y la sudoral se basa en lo que respecta a las emulsiones sobre la superficie corporal entre las moléculas acuosas cutáneas o externas y lipídicas, lo que forma el denominado manto hidrolipídico o emulsión epicutánea de la piel, en donde cabe decir que cuando el equilibrio de estas se altera se pueden distinguir los tipos de piel, pero existen algunos factores fisiológicos propios de la conducta en la superficie cutánea que se suelen clasificar. (Altamirano, 2015, p.8).

De acuerdo con Altamirano (2015) se puede clasificar en:

a) Según la epidermis:

Piel gruesa: aquella que posee un estrato córneo bien desarrollado. La suelen presentar personas expuestas de forma crónica al sol, ya que uno de sus efectos es la hiperqueratosis (engrosamiento del estrato córneo). Su aspecto es tosco, con los poros dilatados, de color opaco amarillento. También posee una epidermis gruesa y queratinizada, con un aspecto amarillento debido a la queratina.

Piel delgada: posee una capa córnea fina. Propia en las mujeres y de zonas corporales cubiertas. Presenta una superficie uniforme, con poros poco visibles y de color son rosado translúcido.

b) Según la dermis: La firmeza, elasticidad y capacidad de recuperación de la piel, dependen básicamente de las características de la dermis.

Se puede dividir en:

Piel tónica: es aquella que presenta tensión y elasticidad.

Piel flácida: aquella que ha perdido la elasticidad y la capacidad de recuperación después de someterse a una deformación. Presenta estas características pieles

envejecidas e incluso pieles jóvenes que han sufrido un adelgazamiento brusco o ciertas enfermedades.

c) Según las secreciones: La emulsión epicutánea o manto hidrolipídico es la emulsión formada por el agua procedente de las glándulas sudoríparas y el ambiente, junto con los lípidos de las glándulas sebáceas y de la capa córnea. Es una película que recubre el estrato córneo, ayudando al mantenimiento de la función de barrera. Según la fase continúa de la emulsión resultante, se forman emulsiones de fase externa acuosa (O/W) u oleosa (W/O), en función de los cuales clasificaremos los distintos tipos de piel. (pp.23-24)

En la Tabla 2 se pueden observar la clasificación de acuerdo a las secreciones de la piel:

Tabla 2. *Clasificación según secreciones de la piel.*

| Tipo de piel | Tipo de emulsión | Epidermis | Secreción Sebácea |
|--------------|------------------|-----------|-------------------|
| Piel normal | O/A | Normal | Media |
| Piel Seca | O/A | Fina | Escasa |
| Piel grasa | A/O | Gruesa | Alta |

Nota: Adaptado de Mancilla, M., 2017.

Por otro lado, Mancilla (2017) distingue los diferentes tipos de piel según sus características en piel normal o eudérmica, piel seca, piel grasa, piel grasa deshidratada, piel sensible, piel seca deshidratada. A continuación, algunas características según tipo de piel para ilustrar mejor este punto:

- **Piel normal o eudérmica**

Es la piel ideal por su aspecto liso, es equilibrada y su emulsión epicutánea es O/A. Sus secreciones sudoral y sebácea son normales por lo que la piel está siempre protegida, el mejor ejemplo de ella es la piel fisiológicamente en buen estado del adulto. Sus características son:

1. Aspecto general aterciopelado, propio de pieles jóvenes.
2. Color rosado uniforme.
3. Piel fina.
4. Flexible tónica.

5. Bien irrigada.
6. Poros cerrados.
7. Brillo mate moderado.
8. No presenta brillo grasiento.
9. No presenta manchas, poros abiertos o líneas tirantes.
10. Resiste los factores climáticos.
11. Soporta bien los jabones y broncea moderadamente al sol.

Cuidados cosméticos: Deben limitarse a una buena limpieza con leches desmaquillantes o con agua y jabón, tonificando y aplicando durante la noche una crema tipo A/O para prevenir el envejecimiento.

- **Piel seca**

Las pieles secas se presentan por la disminución en el contenido de agua del estrato córneo, el cual depende su hidratación de factores tanto externos como internos. La emulsión epicutánea es O/A también la secreción sebácea está disminuida y es insuficiente por lo tanto la protección de la piel es baja y uno de los mayores inconvenientes de este tipo de piel es la prematura aparición de arrugas. Sus características son:

1. Piel fina.
2. Brillo mate, color rosado.
3. Poros imperceptibles, tendencia a eritrosis facial.
4. Tacto suave en jóvenes y áspero en adultos.
5. No tolera el jabón.
6. Resiste poco a los factores climáticos.
7. Broncea difícilmente con riesgo de quemaduras.
8. Con la edad tiende a presentar arrugas finas y a descamarse.

Cuidados cosméticos: Estas pieles pueden tratarse con cremas limpiadoras de pH ácido, tonificando con lociones calmantes y suaves: mantener con la utilización de cremas grasas y según la edad aplicación de cremas nutritivas. Proteger de los factores climatológicos especialmente del sol, mediante filtros y pantallas con alto índice de protección. Recomendar a la persona una correcta alimentación que le aporte la grasa y la humedad de las que carece.

En la Figura 7 se puede observar un ejemplo de piel seca:



Figura 7. Piel seca.

Fuente: Eucerin, 2021.

Nota: La imagen anterior representa un ejemplo de tipo de piel seca.

- **Piel seca deshidratada**

Esta piel es deteriorada por carencia de agua debido a factores intrínsecos como la edad o factores externos como los climas secos o el viento, etc. La emulsión es tipo O/A pero presenta falta de lípidos hidrófilos que retengan el agua.

Descripción:

1. Piel sensible.
2. Brillo mate, con la edad aspecto marchito.
3. Tacto áspero.
4. Tendencia a irritarse y a presentar eccemas e infecciones.
5. No tolera el jabón y presenta prurito tras su aplicación.
6. Descama con facilidad y tiende a arrugarse prematuramente.
7. Broncea mal al sol.

Cuidados cosméticos

Este tipo de piel se debe limpiar una vez al día con crema limpiadora de pH ácido, tonificando con lociones calmantes y suaves. El mantenimiento se hará en la noche aplicando cremas revitalizantes y excipientes grasos que eviten la pérdida de agua.

- **Piel sensible**

La sensibilidad es el umbral de tolerancia inferior al de la piel normal, al reaccionar irritándose o congestionándose ante estímulos internos o externos. La sensibilidad

puede estar presente en cualquier tipo de piel y se puede presentar en cualquier edad, apareciendo espontáneamente o aumentándose al paso del tiempo.

Descripción:

1. Piel delicada, fina y blanca.
2. Piel con tendencia seca.
3. Su textura no es uniforme.
4. Tiene tendencia a eritema, prurito, calor, escozor y tirantes.
5. Aparición prematura de arrugas.

Cuidados cosméticos diarios: Aunque sus características son similares al de la piel seca, se deben usar productos cosméticos, que cumplan con el objetivo de evitar la irritación y la reactividad cutánea.

Se deben evitar las sustancias irritantes como el alcohol, fotosensibilizantes como perfumes y utilizar sustancias calmantes con propiedades descongestivas, sustancias con propiedades antiedematosas, sustancias antirradicales libres y sustancias hidratantes, que le aporten lípidos sin ser demasiado grasos para que refuercen la capa de barrera de la piel a su vez mejore la descamación y sequedad que presentan las pieles sensibles. (pp.45-50)

- **Piel grasa**

Debido a que las secreciones sebáceas y sudoral son abundantes tiene una emulsión epicutánea tipo A/O. Cuando la secreción oleosa es muy abundante se puede hablar de piel seborreica.

Descripción:

1. Piel gruesa y resistente.
2. Brillo graso.
3. Poros abiertos.
4. No presenta rojeces ni descamación pero sí puntos negros.
5. Tacto suave y untuoso.
6. Tolera bien el jabón.
7. Resiste los factores climáticos.
8. Se broncea fácilmente.
9. Envejecimiento tardío.

Cuidados cosméticos:

- Limpiar dos veces al día con agua y jabón
- Tonificar con lociones astringentes.
- Aplicar cremas con sustancias azufradas y de pH ácido.
- Las texturas adecuadas serán geles, hidrogeles o cremigeles (si además la piel está deshidratada) y es importante buscar fórmulas oil free y sobre todo, No-comedogénicas (que no obstruyan el poro y produzcan comedones).

Para mantenerla se deben utilizar:

- Cremas equilibrantes y tratamientos con mascarillas astringentes.
- Una dieta equilibrada en la que no incluirá alimentos grasos.

En la Figura 8 se puede observar un ejemplo de piel grasosa:



Figura 8. Piel grasosa.

Fuente: Eucerin, 2021.

Nota: La imagen anterior representa un ejemplo de tipo de piel grasa.

Adicionalmente Altamirano (2015) menciona que se distinguen tres tipos de piel grasa:

- Piel grasa seborreica: Este tipo de piel se presenta, principalmente, en individuos de raza latina.
- Piel grasa deshidratada: Se desarrolla cuando la secreción sebácea modifica su composición cualitativa, disminuyendo la proporción de lípidos hidrófilos. En estas condiciones la emulsión epicutánea no se forma o es insuficiente para proporcionar una adecuada protección, ya que disminuye el agua retenida al evaporarse ésta con más facilidad y por tanto, la piel se deshidrata.

-Piel grasa asfíctica. Es una piel que ha alcanzado este estado por la utilización errónea de productos cosméticos. Por ejemplo, el empleo de productos demasiado astringentes que cierran los poros provoca una alteración en la composición de la secreción sebácea, originando la producción de grasa solidificada que, por la hipertrofia de la capa córnea, tiene dificultades en salir al exterior. Ello origina la aparición de quistes sebáceos o quistes de millium. (p.10)

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de los distintos tipos de pieles grasas.

Tabla 3. Descripción de la piel grasa.

| | Piel Seborreica | Piel Deshidratada | Piel Asfíctica |
|----------------------------------|---|---|--|
| Aspecto | Brillante | Brillante pero opaca | Brillante en zonas seborreicas. Mate y marchito en zonas no seborreicas |
| Textura | Untuosa | Áspera | Ligeramente áspero en zonas no seborreicas. Algo untuoso en zonas seborreicas. |
| Superficie Poros | Cérea (sin escamas) Perceptibles, abiertos (espinillas) | Escamosa Perceptibles, abiertos (zona central de la cara) | Descama según zonas Cerrados, con quistes sebáceos y comedones. |
| Resiste el jabón | Sí | No | No, especialmente los astringentes. |
| Resiste a los cambios climáticos | Sí | No | Sí / No |

Nota: Adaptado de Descripción de la piel grasa, Ferato, enero 2012.

Adicionalmente Cantabria Labs (2021) menciona que los productos dermatológicos para personas con la piel grasa deben cumplir estos tres puntos:

- No comedogénico: hay productos cosméticos que taponan los poros y que incluso pueden resultar agresivos y producir sequedad cutánea. Las personas con un exceso de sebo en la piel deben utilizar productos que no obstruyan los poros y no produzcan comedones.
- Seborregulador: los tratamientos deben tener capacidad para controlar la grasa en la piel y cicatrizar y regular las inflamaciones.
- Antibacteriano: es necesario usar productos que tengan la propiedad de reducir la proliferación bacteriana.(párr. 8)

Por otro lado, Arcadia (2020) menciona otros tipos de piel como lo son:

- **Piel rosácea e hipersensible**

La piel rosácea se manifiesta con eritrosis y con teleangectasis, es decir con la dilatación de los capilares sub epidérmicos que se debilitan y forman una espesa red violácea, visible especialmente sobre las mejillas. Generalmente esta situación se manifiesta en sujetos emotivos, fáciles al rubor (que puede ser transitorio, con bochornos de calor o prolongadas en el tiempo, con una eritrosis (extremada facilidad al rubor) y que sufren de fragilidad capilar.

La piel rosácea se presenta en la piel delgada, seca, delicada, más bien sensible, irritable, reactiva y alérgica. Este daño estético empeora en ocasiones de cambios bruscos de temperatura, de exposición a los rayos ultravioleta y de masajes muy violentos; es necesario, en cambio intervenir sobre la piel rosácea con tratamientos protectores y con sustancias constrictoras de los vasos. Estas características de la piel deben posiblemente ser evidenciadas con un atento examen visual, realizado con una óptima iluminación a muy poca distancia y, a luego usando una lupa. Es necesario evaluar el colorido, el espesor, eventualmente ayudándose con alguna pequeña presión. Este examen inicial permite recoger toda una serie de datos que ayudan a obtener la evaluación final de la piel. Si existen problemas dermatológicos más o menos evidentes, es necesario recurrir siempre a la experiencia de un médico dermatólogo.

- **Piel mixta:**

En general una persona no presenta una piel sólo seca o sólo grasosa, pero fácilmente tiene en la cara zonas más grasosas y otras más bien secas. Alrededor de la nariz, sobre la frente, en el mentón o donde hay mayor presencia de glándulas sebáceas la piel se presenta con las características de la piel grasosa, mientras que, sobre las mejillas, en el contorno de la cara, alrededor de los ojos, donde el número de las glándulas es menor, la piel es seca. Es el porcentaje de las zonas secas y de las zonas grasosas que da la piel seca, grasosa o mixta.

Fototipos cutáneos y características pigmentarias

Según Guavita (2015) el fototipo es la capacidad de adaptación al sol que tiene cada persona desde que nace, es decir, el conjunto de características que determinan si una piel se broncea o no, y en qué grado lo hace. Cuanto más baja sea esta capacidad, menos se contrarrestarán los efectos de las radiaciones solares en la piel. Las personas de raza negra o latinos producen más melanina, por lo cual su piel se pigmenta en color negro o marrón, mientras que la piel de los caucásicos o personas de piel más blanca, producen mucho menos melanina.

El color de la piel, explicado en palabras de Montaudié *et al.* (2014), está sometido a variaciones bajo la influencia de estímulos externos e internos que actúan directamente sobre el melanocito, pero también de manera indirecta sobre los queratinocitos cercanos. Estos estímulos inducen modificaciones en la cantidad y la calidad de la melanina sintetizada, el número de melanosomas, la dendricidad melanocítica y la transferencia de los melanosomas a los queratinocitos cercanos. Tres factores fisiológicos principales intervienen en la regulación de la pigmentación: los rayos ultravioleta, los factores de crecimiento y la acción de los fibroblastos.

En el mismo sentido, Bastonini, Kovacs & Picardo (2016) indican:

El color de la piel depende principalmente de las funciones de los melanocitos, las células especializadas en la síntesis y distribución del pigmento de melanina. En la epidermis, cada melanocito está conectado a través de sus dendritas con aproximadamente 30 ~ 40 queratinocitos, estableciendo la llamada unidad de melanina epidérmica y fibroblastos en la dermis subyacente. Dentro de los melanocitos, la síntesis de melanina ocurre en orgánulos especializados unidos a la membrana denominados melanosomas, caracterizados por cuatro etapas de maduración, junto con la pigmentación gradual. Las enzimas melanogénicas especializadas dentro de los melanosomas, la tirosinasa y las relacionadas con la tirosinasa, dirigen la producción de dos tipos de melanina: las eumelaninas negro-marrón, el pigmento principal que se encuentra en la piel y el cabello oscuros, y la feomelanina amarilla / roja, que se observa principalmente en el cabello rojo y I / II fototipos de piel. (p.279).

La pigmentación o el bronceado son distintos para cada persona, así como la tipología cutánea, observándolo en su reacción o incidencia de las radiaciones solares sobre la piel. Es por

ello que Thomas B. Fitzpatrick en 1975 propuso los fototipos de piel, que son la capacidad que tiene cada persona al sol desde que nace, propuso características sobre si una piel se broncea o no y su gravedad, así como otros aspectos.

Al respecto Gupta & Sharma (2019) comentan que para determinar el fototipo de la piel se tuvo en cuenta la predisposición genética, la respuesta de la piel a la luz solar y los hábitos de bronceado; sin embargo, incluso los pacientes con un fenotipo de piel oscura (cabello castaño o negro con ojos castaños) desarrollarían una reacción fototóxica grave con UVA de 4 a 6 J / cm². No se podía confiar en los rasgos fenotípicos como el color del cabello y los ojos para decidir la respuesta de un individuo de piel blanca a la luz ultravioleta, y se desarrolló un sistema de clasificación basado en una breve entrevista personal sobre el historial de quemaduras solares y bronceado del paciente.

Del mismo modo Ash, Town, Bjerring & Webster (2015) mencionan que aunque es subjetiva, la tipificación cutánea de Fitzpatrick tiene un valor diagnóstico y terapéutico comprobado para la exposición a los rayos ultravioleta (UV). El sistema de clasificación de tipo de piel de Fitzpatrick (FST) se ha utilizado como estándar para los profesionales sanitarios y estéticos. El sistema de clasificación también se utiliza en cuestionarios de autoevaluación para la sensibilidad al sol y se ha demostrado que se correlaciona bien tanto para la piel blanca como para la morena.

El sistema de clasificación FST denota seis tipos diferentes de piel, color y reacción a la exposición al sol, dependiendo de si la piel se quema o se broncea en la primera exposición anual significativa al sol. Los dos factores principales que influyen en el tipo de piel son la disposición genética y la reacción del sujeto a la exposición al sol y los hábitos de bronceado.

Hernández, Morera & Wright (2014) exponen que el primer paso para clasificar el tipo de piel de una persona es observar el color de la piel en partes del cuerpo que hayan recibido la menor exposición al sol. La parte inferior de las piernas justo arriba de los tobillos, detrás de la rodilla, o la parte interior del brazo superior son posibles lugares. No se debe utilizar para la clasificación: la parte expuesta de la piel de la cara, el cuello, o los brazos (o el pecho en el caso de los hombres), porque el color de estas zonas ha sido alterado por exposiciones anteriores al sol. También son importantes otros factores; entre ellos se encuentran la historia genética, la edad, el número de previas quemaduras solares graves y la historia médica.

En la Tabla 4 se muestra una categorización simplificada de los seis tipos de piel conocidos como clasificación de tipo de piel de Fitzpatrick.

Tabla 4. *Fototipos de piel según la clasificación de Fitzpatrick.*

| Tipo de Piel | Etnicidad | Descripción | Características del bronceado | Susceptibilidad al cáncer de piel |
|---------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| I | Caucásica | Piel muy clara; ojos claros; pecas, por lo general de color rubio o rojizo. | Nunca se broncea, siempre se quema con facilidad. Quemadura de sol roja, tumefacción dolorosa; la piel se desprende. | Elevado |
| II | Caucásica | Piel clara; ojos claros; pecas ocasionales a frecuentes; cabello rubio, rojizo, castaño claro | Se quema con facilidad y se broncea mínimamente. | Elevado |
| III | Caucásica más oscura, asiática clara | Piel ligeramente morena, ojos claros a oscuros; el color del cabello suele ser de castaño a oscuro | Se quema moderadamente y se broncea gradualmente. | Elevado |
| IV | Mediterránea, Asiática, Hispana | Piel morena, ojos oscuros; color de cabello castaño oscuro a negro | Se quema mínimamente y exhibe rápida respuesta de bronceado | Moderado |
| V | Medio Oriente, Latinoameri | Piel muy morena, ojos oscuros, generalmente color de cabello negro. | Difícilmente se quema y recibe rápida respuesta de | Bajo |

| | | | | |
|-----------|-------------------------|--|---|------|
| | cano, De piel clara | | bronceado, se broncea intensamente. | |
| | negro, indio | | | |
| VI | Negra de piel oscura | Piel negra, ojos negros color de pelo negro | No se quema y de profunda pigmentación. | Bajo |

Nota: Adaptado de Ash *et al.*, 2015.

Por otro lado, Gupta & Sharma (2019) mencionan que a lo largo de los años, la entrevista personal de los pacientes por parte de los profesionales de la salud ha sido reemplazada por dos preguntas con autoinforme de quemaduras y bronceado. Varias variables pueden influir en los resultados del fototipado cutáneo de Fitzpatrick según quién evalúe la respuesta (paciente o médico), el método de evaluación de la respuesta (entrevista personal o autoinformada) y la variación en la redacción de la pregunta. Debido a que el cuestionario de Fitzpatrick se ha adaptado para su uso en diferentes entornos, la redacción de las preguntas ha variado ampliamente.

En la Tabla 5 se puede observar un cuestionario de Fitzpatrick para el fototipo de piel basado en la predisposición genética, la reacción a la exposición al sol y los hábitos de bronceado.

Tabla 5. Cuestionario de Fitzpatrick.

| <i>Puntaje</i> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------------|-----------------------|------------------------|---------------|---------------|
| Predisposición genética | | | | | |
| ¿Cuál es el color de sus ojos? | Azul claro, gris o verde | Gris azulado, o verde | Azules | Marrón oscuro | Negros |
| ¿Cuál es el color natural de su cabello? | Rojizo | Rubio | Castaño / rubio oscuro | Marrón oscuro | Negro |
| ¿Cuál es el color de su piel en las áreas no expuestas? | Rojiza | Muy pálida | Pálida con tinte beige | Marrón claro | Marrón oscuro |
| ¿Tiene pecas en las áreas no expuestas? | Muchas | Varias | Pocas | Incidental | Ninguna |

Reacción a la exposición solar

| | | | | | |
|---|---|----------------------------------|--|---------------------------|-------------------------------------|
| Que pasa cuando se queda en el sol demasiado tiempo? | Enrojecimiento doloroso, ampollas, descamación. | Ampollas seguidas de descamación | Quemaduras a veces seguidas de descamación | Raramente se quema | Nunca se quema |
| ¿Hasta que punto su piel se oscurece? | Casi no | Bronceado de color claro | Bronceado razonable | Broncearse muy fácilmente | Se vuelve marrón oscuro rápidamente |
| ¿Se oscurece después de varias horas de exposición solar? | Nunca | Raramente | Algunas veces | A menudo | Siempre |
| ¿Cómo reacciona su rostro al sol? | Muy sensible | Sensitivo | Normal | Muy resistente | Nunca tuve un problema |

Hábitos de bronceado

| | | | | | |
|---|---|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| ¿Cuándo fue la última vez que expuso el cuerpo al sol (o una lámpara solar artificial / crema bronceadora)? | Hace más de 3 meses | Hace 2-3 meses | Hace 1-2 meses | Hace menos de un mes | Hace menos de 2 semanas |
| ¿Usted expuso al sol la zona a tratar o bronceada? | Nunca | Casi nunca | A veces | A menudo | Siempre |
| <i>Puntajes y fototipos de piel correspondientes</i> | <i>0-7: I, 8-16: II, 17-25: III, 26-30: IV, N30: V or VI.</i> | | | | |

Nota: Adaptado de Gupta & Sharma, 2019.

B) Factores externos (exógenos)

Exposoma

Al respecto Vicente-Herrero *et al.* (2016) exponen el concepto de exposoma:

Representa la totalidad de las exposiciones recibidas por una persona durante la vida, abarca todas las fuentes de sustancias tóxicas y, por lo tanto, ofrece a los científicos un enfoque agnóstico para la investigación de las causas ambientales de las enfermedades crónicas. En este contexto es apropiado considerar el "ambiente" como ambiente químico interno del cuerpo y definir "exposiciones" como los niveles de productos químicos biológicamente activos en este ambiente interno. Para explorar la exposición dentro de este nuevo concepto se recomienda emplear un enfoque basado en la vigilancia biológica en lugar de un enfoque orientado a muestras de aire, agua o alimentos, ya que las fuentes y niveles de exposición se

modifican a lo largo del tiempo, pero pueden ser detectadas en sus niveles tóxicos en las muestras obtenidas durante etapas críticas de la vida. (p. 178).

Asimismo, Vicente-Herrero *et al.* (2016) mencionan que bajo el paradigma exposoma se agrupan todos los factores no genéticos que contribuyen a la enfermedad y que son considerados como ambientales que incluye a los productos químicos, fármacos, agentes infecciosos y el estrés psicosocial.

Se puede considerar estos colectivamente como factores de estrés ambiental y de utilidad en promoción de la salud. El exposoma es el análisis exhaustivo de la exposición a los factores de estrés ambientales y debe tener una comprensión más completa de desarrollo de la enfermedad crónica y su evaluación del riesgo acumulativo en las poblaciones vulnerables teniendo como objetivo analizar, caracterizar y cuantificar los riesgos combinados para la salud derivados de la exposición a múltiples agentes o factores de estrés. (p.180).

Fotosensibilidad inducida por fármacos

Según Mero (2020), la fotosensibilidad inducida por fármacos se refiere al desarrollo de una enfermedad cutánea debida a la exposición a un agente químico y a la luz solar. El agente químico puede ser tópico o fármaco sistémico capaz de llegar a la piel. La fotosensibilidad inducida por fármacos ocurre con frecuencia en práctica clínica, que representa hasta el 8% de los eventos adversos cutáneos notificados por fármacos.

Del mismo modo, Passeron *et al.* (2021) mencionan que la fototoxicidad inducida por fármacos por la interacción de agentes tópicos o sistémicos con UVA se manifiesta como una reacción exagerada a las quemaduras solares de inicio rápido. Esto no debe confundirse con la fotoalergia, que generalmente tiene un inicio tardío a las 24-48 h después de la exposición al sol, y requiere solo una concentración mínima del fotoalergeno para inducir las lesiones en individuos fotosensibilizados. La fotosensibilidad inducida por fármacos sistémicos se ha documentado en un 5 a un 16% de los pacientes remitidos a centros de fotodermatología. La fototoxicidad y la fotoalergia pueden provocar hiperpigmentación posinflamatoria (PIH), especialmente en personas de piel oscura. Los agentes antiinflamatorios no esteroides (tópicos y sistémicos) son una causa común de fototoxicidad inducida por fármacos.

Con referencia a lo anterior se puede decir que la fotoalergia requiere una respuesta inmunológica frente a exposición de una sustancia química cuando esta es alterada por efecto de la radiación ultravioleta, es una reactividad alterada de la piel a la radiación UVA la cual depende de una respuesta antígeno-anticuerpo o hipersensibilidad mediada por células. El exponerse a un fotosensibilizante puede ser un riesgo para la vida, entre las sustancias que generan esta respuesta podemos encontrar las cremas fotoprotectoras que contienen PABA, fragancias, sulfamidas y fenotiazidas así como ciertas enfermedades como lo es el lupus eritematoso donde las lesiones cutáneas son desencadenadas también por la exposición a la radiación ultravioleta. (Honari, 2014).

En la siguiente ilustración se puede observar la fotoalergia en cuello:



Figura 9. Fotoalergia en cuello.

Fuente: Sierra, Martínez, A., Fornés, B., & Palomar, F, 2015.

Nota: La imagen anterior representa un ejemplo de una fotoalergia en cuello.

Asimismo, Dawe & Ibbotson, (2014) mencionan que la fototoxicidad es una forma de fotosensibilidad química que no depende de una respuesta inmunológica, por lo que puede presentarse desde la primera exposición al agente. La mayor parte de los agentes fototóxicos son activados por radiaciones de un rango de 320-400 nm (UVA). Entre ellos se encuentran medicamentos como los antiinflamatorios no esteroideos, tetraciclinas, tetrinoína, fenotiazinas, psoralenos, sulfamidas, tiazidas y ésteres del ácido para-amino-benzoico (PABA).

En efecto Sierra, Zaragoza, Martínez, Fornés & Palomar (2015) argumentan que la fotosensibilidad causada por agentes exógenos se produce cuando un agente/compuesto químico

(fotosensibilizante) interacciona con la radiación electromagnética, y es capaz de provocar el desarrollo de lesiones en la piel. La radiación electromagnética más frecuentemente implicada en este tipo de reacciones, se sitúa en una banda de longitud de onda en el espectro comprendido entre la luz visible y la radiación ultravioleta, aunque la mayoría de los fármacos fotosensibilizantes están en el rango de la radiación UVA. Los agentes implicados con mayor frecuencia se exponen en la Tabla 6:

Tabla 6. *Principales agentes fotosensibilizantes.*

| Principales agentes fotosensibilizantes |
|--|
| <i>Antibióticos/Antimicrobianos:</i> Cefotaxidima, Sulfonamidas, Tetraciclínas, Ac nalidixico, Trimetopin, Fluorquinolonas, Clioquinol, Salicilanidinas halogenadas, Triclosán |
| <i>Antifúngicos:</i> Griseoflúvina, Ketoconazol |
| <i>Agentes cardiacos:</i> Amiodarona, Captopril |
| <i>AINES:</i> Benoxaprofeno, Naproxeno, Ketoprofeno, Ibuprofeno, AAS, Oxifenbutazona, Etofenamato, Bencidamida, Piroxicam |
| <i>Agentes quimioterapéuticos:</i> Dacarbazina, 5-Fuorouracilo, Vinblastina, Metrotexate. |
| <i>Agentes psiquiátricos:</i> Fenotiacinas, Antidepresivos tricíclicos, Benzodiacepinas. |
| <i>Colorantes:</i> Eosina, Azul de metileno, Rosa Bengala, Fluoresceína |
| <i>Diuréticos:</i> Furosemida, Hidroclorotiazida |
| <i>Hipoglicemiantes orales:</i> Clorpropamida, Gliburida, Tolbutamida |
| <i>Perfumes:</i> Aceites esenciales, 6-metil cumarina, Aldeído cinámico, Musk-ambrette |
| <i>Plantas:</i> Furocumarinas (psoralenos), Compositae, Carotenos |
| <i>Filtros solares:</i> PABA, Benzofenonas, Cinamatos, |
| <i>Derivados del alcanfor,</i> Octocrileno, Dibenzofómetanos |
| <i>Retinoides:</i> Isotretionina, Etretinato |
| <i>Alquitranes y derivados</i> |

Nota: Adaptado de Sierra, Martínez, A., Fornés, B., & Palomar, F, 2015.

Al respecto Sierra *et al.* (2015) argumentan que la prevención para evitar este tipo de reacciones implica: “el reconocimiento de los posibles agentes causantes y la necesidad de alertar al paciente, con prescripción médica de fármacos fotosensibilizantes, con una serie de medidas que limiten, en la medida de lo posible, la exposición a fuentes de RUV” (p.17).

Efectos positivos del sol

Vitamina D

Mencionan Vanchinathan & Lim (2012) que la fuente más conocida de vitamina D es la exposición al sol. La vitamina D es un esteroide prohormonal soluble en grasa. Al exponerse a la porción UV-B de la luz solar a una media \pm DE de 300 ± 5 nm, el precursor 7-dehidrocolesterol en la membrana plasmática tanto de los queratinocitos como de los fibroblastos se convierte en previtamina D₃, la primera en las capas basal y suprabasal de la epidermis de la piel. Luego, la previtamina D₃ se convierte en vitamina D₃ mediante un proceso térmico no enzimático en la membrana plasmática. Luego, la vitamina D₃ se transporta al torrente sanguíneo.

En ese mismo sentido Wilson, Moon & Armstrong (2012) mencionan que la vitamina D:

Es importante para la absorción de calcio del tracto intestinal para ayudar a mantener huesos fuertes. La vitamina D tiene que pasar por una serie de pasos para activarse y ser útil dentro del cuerpo. Dentro de la epidermis, el 7-dehidrocolesterol se convierte en vitamina D (coleciferol) por la luz UVB. Luego, a través de una serie de pasos en el hígado y los riñones, el componente activado de la vitamina D, la 1,25 dihidroxivitamina D₃. Estimula la absorción intestinal de calcio. La exposición solar corta y limitada suele ser suficiente para mantener niveles adecuados de vitamina D. Los ancianos y los niños pequeños son los que son particularmente susceptibles a la deficiencia de vitamina D. La deficiencia de vitamina D puede provocar raquitismo en los niños, osteomalacia en los adultos, osteopenia / osteoporosis y fracturas en los ancianos. (pp.18-19).

En la Figura 10 se puede observar el mecanismo de la exposición de los rayos UVB y la vitamina D:

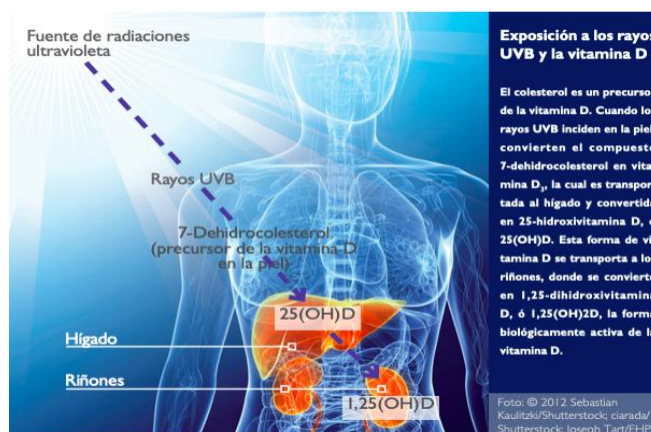


Figura 10. Mecanismo de la exposición de los rayos UVB y la vitamina D.

Nota: Adaptado de Kaulitzki, S., 2012.

Espectro de radiación solar

La luz ultravioleta

De acuerdo con la Sociedad Americana del Cáncer (2018), la radiación ultravioleta (UV) es una forma de radiación electromagnética, su principal fuente es el sol, aunque puede proceder de fuentes artificiales como antorchas de soldadura y camas de bronceado, esta radiación desempeña funciones esenciales en el medio ambiente y en los seres vivos, necesaria para la asimilación de vitamina D en los humanos y fotosíntesis en las plantas.

Narla, Kohli, Hamzavi & Lim (2020) mencionan que a la superficie terrestre llega únicamente una parte del amplio espectro de las radiaciones electromagnéticas que proceden del sol. Cerca de un 5% corresponde a los rayos UVA y el 0,5% son UVB. La mayor parte de la radiación que nos llega desde el sol forma parte de la radiación infrarroja (IR). Por último, la radiación visible cada vez adquiere más protagonismo, sobre todo el componente de alta intensidad o luz azul presente en los dispositivos electrónicos.

En ese mismo sentido, Guerra, Alemán y Román (2018) mencionan que la luz solar

... ocasiona daño cutáneo debido a que las radiaciones UV son absorbidas por el ADN, ARN, proteínas, lípidos de membranas y organelas celulares presentes en las capas de la piel y en el sistema vascular. Aproximadamente 95 % de las radiaciones que inciden en la piel son infrarrojos (>760 nm) y luz visible (400-760 nm) y solo 5 % es RUV, de la cual 2 % corresponde a los rayos UVB (290-320 m)

y 98 % a los rayos UVA (320-400 nm); mientras que la radiación UVC (<290 nm) no llega a la piel, al no traspasar la capa de ozono. (párr.14)

Tipos de luz UV

Garnacho, Salido, Moreno (2020) indican que la RUV (radiación ultravioleta) de la luz solar se compone de radiación UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) y UVC (100-280 nm), en función de la longitud de onda. Ya que la capa de ozono estratosférico bloquea completamente la radiación UVC y las longitudes de onda por debajo de 295 nm, las principales RUV que llegan a la superficie de la Tierra son UVA y UVB.

Entre el 5-10% de la RUV que alcanza la superficie terrestre son radiaciones de energía muy elevada. Atraviesan la epidermis y una parte de la dermis (solo 10%), pero no consiguen llegar a capas tan profundas como la UVA. El 90-95% de la RUV que alcanza la superficie terrestre son radiaciones de energía inferior a las UVB, pero penetran más profundamente en la dermis (un 50%).

En la Figura 11 se puede observar una ilustración de las longitudes de onda de la luz UV y sus efectos en la piel. Las vías de radiación solar a través de la atmósfera y de la piel donde UVB es absorbida principalmente por el estrato córneo de la epidermis, hasta en un 77%.

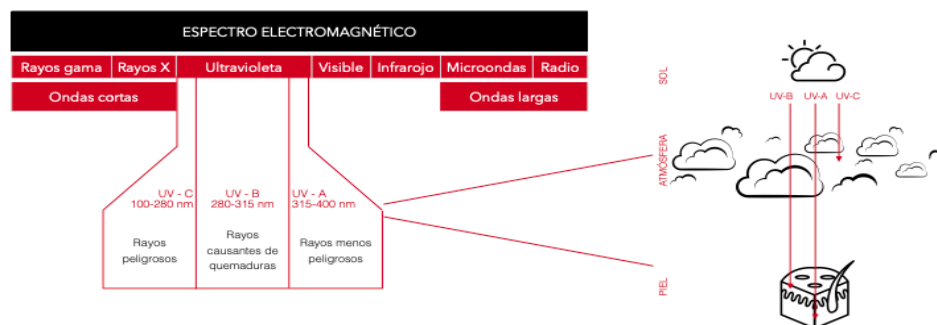


Figura 11. Longitudes de onda de la luz UV y sus efectos en la piel.

Fuente: Olarte, M., Sánchez, S., Aréchiga, Bañuelos, R., Donají, E., & López, A., 2015.

Nota: La imagen anterior muestra el espectro electromagnético donde se observan las longitudes de onda de luz ultravioleta de tipo ultravioleta A, ultravioleta B y ultravioleta C y sus efectos en la piel.

Adicionalmente, Vallejo, Vargas, Martínez, Agudelo, & Ortiz (2013) plantean que la UVC posee la más alta energía, pero es absorbida por la capa de ozono en la atmósfera y no tiene efectos adversos en la piel, mientras dicha capa permanezca intacta, de ahí el interés por la pérdida del ozono y por otro lado que la UVA y UVB se consideran un factor de riesgo en el desarrollo de cáncer de piel y llegan a la superficie de la tierra 95% y 5%, respectivamente.

Asimismo, Vallejo *et al.* (2013) destacan que las UVB están implicadas en la formación de foto-productos y demás complejos, que deterioran los ácidos nucleicos con consecuencias a largo plazo, directamente relacionadas con diversas neoplasias de piel, provocadas por las quemaduras a repetición sobre la epidermis.

Por su parte, la citotoxicidad de los UVA es principalmente mediada por moléculas endógenas foto-sensibilizadoras, que absorben fotones y generan especies reactivas del oxígeno, generando daño directo sobre la dermis y envejecimiento prematuro. Debe considerarse, que además de la emisión solar, existen fuentes artificiales de UV cuya energía varía según su finalidad, pudiendo ser terapéutica, estética, para la cría de animales y plantas o el control de plagas de insectos.

En la Tabla 7 se puede observar los tipos de rayos UV y sus efectos.

Tabla 7. *Tipos de rayos UV y sus efectos.*

| Tipo de Rayo UV | Efecto |
|-----------------|--|
| Rayos UVA | Estos rayos envejecen la piel y pueden dañar el ADN; se asocian con el daño a largo plazo, como las arrugas, pero también influyen en el desarrollo de algunos tipos de cáncer. |
| Rayos UVB | Ocasionan daño directo al ADN de las células de la piel y son los responsables de las quemaduras solares. Se estima que son los causantes de la mayoría de los cánceres de piel. |
| Rayos UVC | No penetran la atmósfera terrestre y por lo tanto no están presentes en la luz solar, por ello desde el punto de vista práctico, no se consideran una causa frecuente de cáncer de piel. |

Nota: Adaptado de Galán & Puerto, 2015.

Los rayos UVA y UVB muestran diferentes propiedades en cuanto a sus efectos biológicos sobre la piel. La radiación UVB es más citotóxica y mutagénica que la UVA y, de

acuerdo con los estudios dependientes de la longitud de onda, es 3-4 órdenes de magnitud más efectiva por unidad de dosis física, expresada en Julios por cm^2 (J/cm^2), que la UVA. Esto quiere decir que sus efectos son hasta 3-4 veces mayores por cada unidad de energía (en Julios) que llega a cada centímetro cuadrado de piel.

El eritema inducido por UVB ocurre aproximadamente 4 horas después de la exposición, con picos alrededor de las 8 a 24 horas, y desaparece en un día aproximadamente. En personas de piel clara y personas mayores este eritema puede ser persistente durando a veces semanas. Sin embargo, los rayos UVA son capaces de penetrar más profundamente en la piel y llegar a la dermis con lo que pueden llegar a ser más nocivos (Fajuyigbe & Young, 2016).

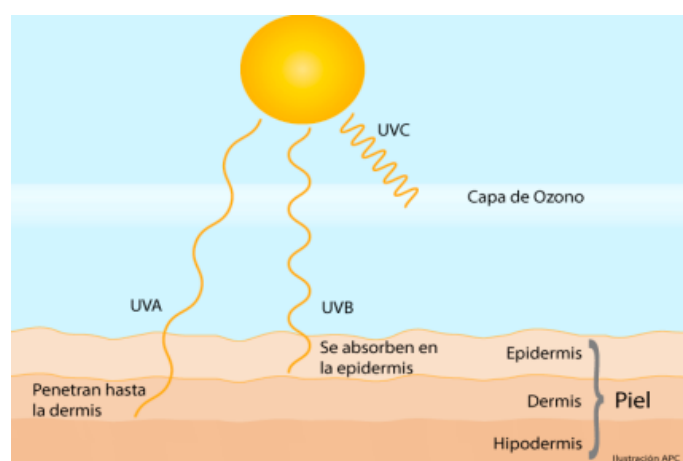


Figura 12. Esquema que muestra la diferente penetración de los rayos solares.

Fuente: Alonso, J., 2016.

Nota: La imagen anterior muestra un esquema de penetración de los rayos ultravioleta en la piel

Radiación infrarroja (IR)

Según Muret, Ortega, Alcalde, González & Pardo (2021) la Radiación Infrarroja (IR) es una radiación electromagnética cuya longitud de onda comprende entre los 700 nm y 1 mm. Existen tres bandas en el IR:

- IR-A: de 700 a 1400 nm. Es la más cercana al rojo y representa el 30 % del total de la radiación solar. Puede penetrar en la epidermis, la dermis y el tejido subcutáneo.

- IR-B: de 1400 a 3000 nm. Puede penetrar en la epidermis, la dermis y el tejido subcutáneo.
- IR-C: de 3000 nm a 1 mm (cercano a las microondas). Es absorbido casi por completo por la epidermis debido a la presencia de agua.

Alrededor del 50 % de la radiación solar total es IR. Es responsable de la sensación de calor producida en la exposición solar (vasodilatación por calentamiento) y del fotoenvejecimiento. Es la radiación menos energética, sin embargo, la que más penetra en la dermis, llegando a grado de la hipodermis. Sin embargo no todo es dañino, la radiación solar que alcanza el área de la Tierra tiene efectos positivos sobre el hombre (Muret *et al.*, 2021).

Entre los efectos positivos se puede encontrar que ayuda a la formación de vitamina D en la epidermis, es primordial para la absorción de calcio y su depósito en los huesos, beneficiar la evolución de patologías como la psoriasis y varias dermatitis, da calor al organismo, crea sensación de confort debido a que activa la secreción de serotonina, estimula la melanogénesis en la epidermis y, finalmente, proporciona un tono bronceado en la dermis. Sin embargo, a pesar de dichos efectos positivos, los peligros del sol son altos, por esa razón se han de realizar acciones según cada situación y a las propiedades particulares de cada persona (Muret *et al.*, 2021).

Por otro lado en el Consenso Brasileño sobre fotoprotección (2014) mencionan que estudios han revelado que la IR puede causar eritema temporal, probablemente secundario a la vasodilatación por efecto térmico. Otra observación importante es que la radiación infrarroja, especialmente la IR-A, contribuye al fotoenvejecimiento.

Se han investigado los mecanismos implicados en este proceso. Se supone que incluyen: la inducción de la metaloproteinasa-1 sin la inducción de su inhibidor, el inhibidor tisular de la metaloproteinasa-1, que da como resultado la degradación del colágeno, el trastorno en el flujo de electrones de la cadena de transporte de electrones mitocondrial, lo que conduce a una producción inadecuada de energía por fibroblastos dérmicos; estimulación de la angiogénesis y aumento del número de mastocitos.

Índice de radiación ultravioleta (IUV)

Según Hernández *et al.* (2014) se define índice de radiación ultravioleta (IUV) como: “Una medida del nivel de radiación UV en la superficie de la Tierra. Es además una manera útil de dar a conocer a la población, el riesgo a la exposición que van a tener cada día ante la incidencia de radiación UV” (p. 42).

En ese mismo sentido, Vargas & Alfaro (2016) citando a Bilbao, Román, Yousif, Mateos, & De Miguel (2014) mencionan que: “una de las formas de resumir y reportar las mediciones de UV es por medio del Índice Ultravioleta o IUV. Este índice representa el “espectro de acción”, que se define como la repuesta de los organismos vivos cuando incide sobre ellos radiación UV” (p. 77).

Se puede decir que el índice ultravioleta es una escala que tiene el propósito de facilitar y resumir la información de los niveles de radiación ultravioleta a la población mediante una tabla de valores enteros donde 0 es el valor mínimo mientras que el valor más grande suele representarse por un 11+.

Aun así es de gran importancia indicar que no existe un valor máximo o límite superior. Es por esto que en cuanto mayor sea el valor, mayor es el potencial de daño causado por el sol a los ojos y a la piel. Cabe recordar que esta escala de valores es la recomendada por la Organización Mundial de Salud y tiene que ver con la intensidad de la radiación ultravioleta que lleva a la aparición de eritema en la piel, el uso de esta es importante ya que orienta al público sobre los riesgos de la exposición solar excesiva y sobretodo es muy útil para los grupos de personas que pertenecen a los fototipos I y II, ancianos, turistas, así como con antecedentes de gran exposición solar acumulada y/o cáncer de piel, etc.

Tal como describe Carvalho (2014), entre las variables que influyen en el cálculo o medida del UVI están: el contenido total de ozono de la atmósfera, así como la posición geográfica del lugar (cuanto más cerca de la línea del ecuador, mayor es el UVI); la altitud de la superficie (a grandes alturas se observan mayores UVI); la hora del día (la mayor parte de la RUV llega a la superficie en momentos cercanos al mediodía solar); estación del año (el UVI aumenta en el verano y disminuye en el invierno); condiciones atmosféricas (los UVI son generalmente más altos en días de cielo despejado); y tipo de superficie.

De la misma forma, Hernández *et al.* (2014) mencionan que:

Los valores del IUV varían entre 0, por la noche y 11+ en las zonas tropicales y de alta montaña con cielo despejado. A medida que el valor del IUV aumenta, mayor es el daño que los rayos UVA y UVB pueden ocasionar a nuestra piel y nuestros ojos, y menor es el tiempo de exposición al sol sin lesiones. (p.42).

La Figura 13 muestra los valores del índice de radiación ultravioleta a nivel mundial:



Figura 13. Índice de radiación ultravioleta.

Fuente: Hernández, Morera & Wright, 2014.

Nota: La imagen anterior muestra el índice de radiación ultravioleta que existe a nivel mundial desde 1 hasta 11+ que es el IUV más alto.

Ahora bien, en la Tabla 8 puede observarse el sistema de protección solar recomendado por índice UV de la OMS. Teniendo presente que en esas cinco horas (11 a. m. - 4 p. m.) se concentra el 7% de la dosis de radiación total diaria.

Tabla 8. Sistema de protección solar recomendada por índice UV de la OMS.

| Índice UV | Protección | Acción protectora solar |
|-----------|------------|--|
| 0-2 | Bajo | Mínima protección solar. Más de una hora expuesto a la luz solar. Se requiere guantes y protector solar |
| 3-5 | Moderado | Tomar precauciones. Usar sombrero, lentes y crema de protección solar si se expone al sol por 45 minutos o más |
| 6-7 | Alto | Se requiere protección como sombrero, lentes y crema de protección solar por daños causados en la piel por exponerse por más de 30 minutos. Reducir el tiempo de exposición al sol entre las 11:00 y las 16:00 horas |

| | | |
|------|----------|--|
| 8-10 | Muy alto | Se requiere extremar precauciones. Usar gorro, lentes y crema de protección solar, de lo contrario la piel puede sufrir daños y quemaduras si se expone por más de 20 minutos a la luz solar. Evite la radiación solar entre las 11:00 y las 16:00 horas |
| +11 | Extremo | Tomar todas las precauciones necesarias. Los daños y quemaduras en la piel sin estar protegida se presentan en minutos. Evite la exposición al sol entre las 11:00 y las 16:00 horas |

Fuente: Adaptado de Olarte, M., Sánchez, S., Aréchiga, Bañuelos, R., Donají, E., & López, A., 2015.

Costa Rica por su posición geográfica recibe una fuerte intensidad de radiación ultravioleta durante prácticamente todo el año. En la Figura 14, se puede observar la nueva clasificación del IUV para nuestro país tropical:



Figura 14. Nueva clasificación del IUV para Costa Rica.

Fuente: Hernández, Morera & Wright, 2014.

Nota: La imagen anterior muestra la Nueva clasificación del índice ultravioleta (IUV) para Costa Rica.

Factores que determinan la intensidad de la radiación UV

Al respecto, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (2021) menciona que los niveles de radiación UV que alcanzan la superficie terrestre viene condicionado básicamente por el ángulo cenital solar (a su vez condicionado por la hora del día, posición geográfica y época del

año), el contenido total de ozono, la nubosidad, la altitud sobre el nivel del mar, los aerosoles, el albedo o reflectividad del suelo, el ozono troposférico y otros contaminantes gaseosos.

Por su parte en lo que respecta al efecto de la latitud se puede decir que el total de la radiación del sol que llega a la Tierra es tremendamente dependiente de la altura del sol. Por ejemplo, en las regiones tropicales en que el astro se encuentra perpendicular a la Tierra durante el verano los niveles de radiación UV son bastante altos. En cambio en las zonas polares la altura del sol inclusive en verano es poca y los niveles de radiación debidos a este fenómeno son bajos o moderados (IMN, 2021).

Según Galán *et al.* (2015), la capa de ozono absorbe el 100% de los rayos UVC, el 90% de los UVB y prácticamente no absorbe los rayos UVA. La radiación ultravioleta que no es absorbida por el ozono puede penetrar el agua en estado líquido hasta en un 80%, el agua no refleja la radiación UV. Por otra parte la arena y la nieve, permiten que se refleje la radiación UVB, que para el caso de la arena puede ser el doble de la intensidad, aun cuando se esté bajo una sombrilla.

Al verse disminuido los niveles de ozono en la atmósfera, la radiación UV que alcanza la superficie terrestre ha incrementado tanto así que por cada uno por ciento que se ha disminuido el nivel de ozono, se incrementa entre 1% y 2% la cantidad de radiación UVB y por ende aumenta el riesgo de padecer cáncer de piel entre un 3 a un 4,6% para lo que es el carcinoma de tipo escamo celular y más o menos en un 1,7% y 2,7% el carcinoma basocelular. (Galán *et al.*, 2015).

Adicionalmente, Hernández *et al.* (2014) comentan que un factor importante que influye en los niveles de radiación ultravioleta es la cobertura nubosa. Los días parcialmente nublados o con nubosidad variable, reducen muy poco la exposición a UV. No obstante, los días lluviosos o muy nublados reducen la exposición en algunos casos hasta en un 50% o más.

Otro factor a considerar es la época del año, la mayor radiación se recibe a fines de la primavera y principios del verano, mientras que a fines del otoño y principios del invierno, la radiación es mucho menor. Influye además la hora del día, debido a que durante el medio día se recibe más radiación ultravioleta.

En la Figura 15 se detalla el espectro electromagnético y un breve resumen los factores influyen en la intensidad de la radiación.

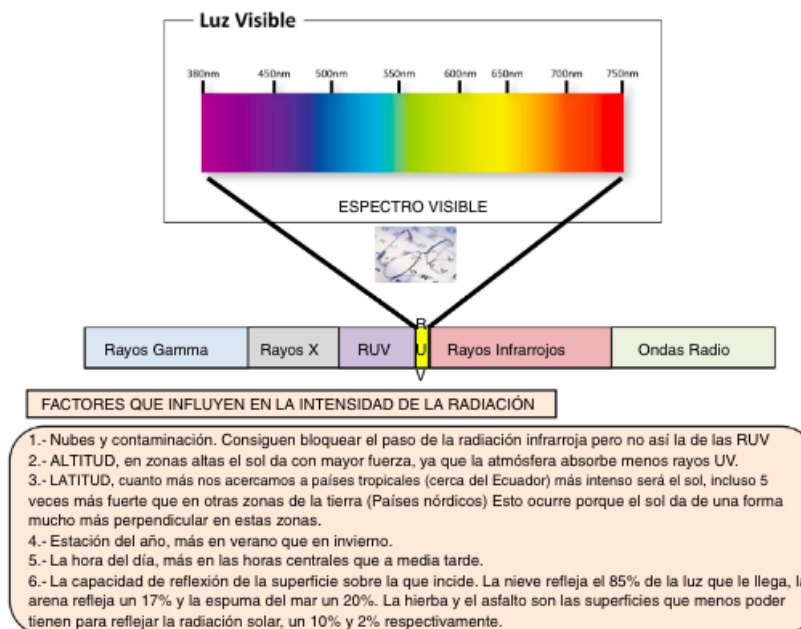


Figura 15. Factores que influyen en la intensidad de radiación.

Fuente: Garnacho, Salido, & Moreno, 2020.

Nota: La imagen anterior muestra el espectro electromagnético, desde la radiación de menor longitud de onda, como los rayos gamma y los rayos x, pasando por la radiación ultravioleta, la luz visible y la radiación infrarroja, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de radio. Las radiaciones electromagnéticas que proceden del sol y llegan a la tierra son las radiaciones ultravioleta UVA y UVB, la radiación infrarroja y la luz visible. Es un resumen de los factores que influyen en la intensidad de la radiación.

Del mismo modo se puede decir que el total de radiación UV atenuada por la nube será función de su tipo y de su desarrollo. Las nubes más densas y oscuras bloquearán eficientemente la radiación UV, mientras que las nubes blancas y con pequeño desarrollo junto con las nieblas y calimas atenúan en menor tamaño la radiación UV. Se puede apreciar menos calor en presencia de estas nubes y puede derivarse a un engaño, ya que se puede originar quemaduras en la piel debido a la escasa atenuación de estas nubes en la región ultravioleta (IMN, 2021).

En la Figura 16 se puede observar un ejemplo de los factores que determinan la radiación UV.

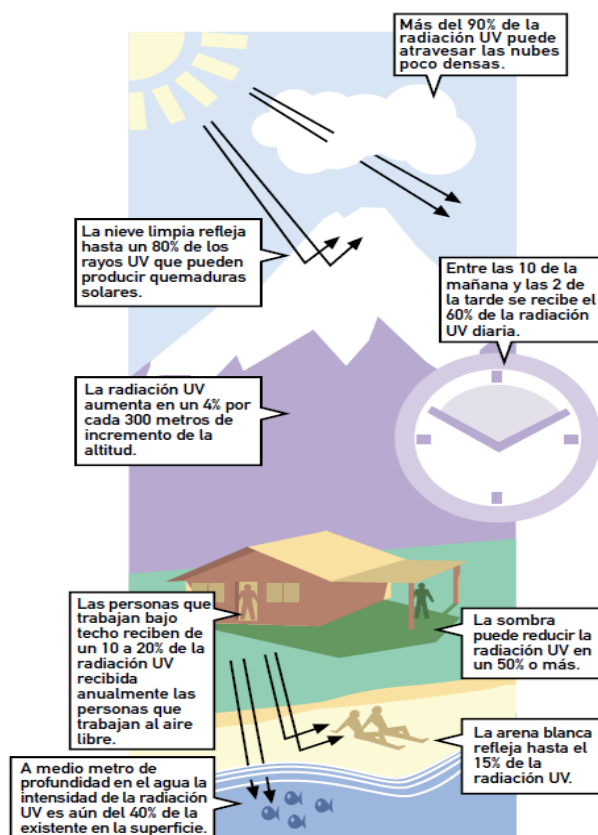


Figura 16. Factores que influyen en los niveles de radiación UV.

Fuente: Organización Mundial de Salud, 2003.

Nota: La imagen anterior muestra los factores que influyen en los niveles de radiación UV.

Adicionalmente, según Sierra *et al.* (2015) se puede decir que la sensibilidad de la piel humana a la acción de los rayos solares es una reacción de variabilidad individualizada. Hay muchos factores que influyen en este tipo de reacciones, pero se podrían agrupar en tres tipos: factores físico-ambientales factores relacionados con las condiciones de la exposición y factores propios del individuo.

En la Tabla 9 se puede observar los factores relacionados con las condiciones de la exposición y factores propios del individuo:

Tabla 9. Factores que intervienen en la exposición solar.

| Factores físico-ambientales | <i>Intensidad de la radiación:</i> |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Capa de Ozono - Hora del día - Altitud - Latitud - Estación del año - Fenómenos meteorológicos - Radiación reflejada: Nieve, Arena, Agua, etc |
| Factores relacionados con la exposición | <ul style="list-style-type: none"> - Pantallas físicas - Vestimenta del sujeto |
| Factores propios del individuo | <ul style="list-style-type: none"> - Estrato córneo del individuo - Pigmentación del individuo - Eritema del individuo (MED) - Fototipo del individuo |

Nota: Adaptado de Sierra, Martínez, A., Fornés, B., & Palomar, F, 2015.

Efectos de la radiación solar

Al respecto Young, Claveau & Rossi (2016) argumentan que los rayos UVB representan no más del 5% de los rayos UV terrestres, pero sus efectos suelen ser mucho mayores que los de los rayos UVA. La intensidad de los rayos UVB alcanza su punto máximo alrededor del mediodía, mientras que la de los rayos UVA permanece bastante constante durante todo el día.

Los efectos clínicos de la RUV en la piel humana de apariencia normal, que son en su mayoría adversos, pueden ser agudos o crónicos. Los efectos agudos incluyen eritema (quemaduras solares), pigmentación (bronceado), supresión de la inmunidad adquirida y mejora de la inmunidad innata, todos principalmente causados por UVB, y reducción de la presión arterial por UVA. Los efectos crónicos incluyen fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento.

Se puede decir que el exponerse a los rayos ultravioleta trae consecuencias tanto agudas como crónicas para la piel, entre las agudas están el eritema y la pigmentación de la piel mientras como consecuencias crónicas están el fotoenvejecimiento, trastornos pigmentarios y el cáncer de

piel. Donde cabe destacar que estos efectos pueden variar en gran porcentaje por el tipo de color de piel (Del Bino, Duval & Bernerd, 2018).

En la Figura 17 se puede observar un ejemplo de eritema en la piel causado por los rayos UV:



El eritema solar se caracteriza por piel roja, dolorida y ampollosa.

Figura 17. Eritema en la piel causado por los rayos UV.

Fuente: Eucerin, 2021.

Nota: La imagen anterior representa un eritema solar y se caracteriza por piel roja.

Asimismo, Prudencio & Bustamante (2018) mencionan que el deterioro de la capa de ozono, desde la década de los setenta hasta la actualidad ha incrementado la radiación solar sobre la superficie terrestre siendo la RUV contenida en la luz solar uno de los mutágenos físicos ambientales más dañinos existentes en la actualidad. La Tabla 10 muestra los efectos clínicos de la RUV en la piel humana de apariencia normal, que pueden ser agudos o crónicos.

Tabla 10. Principales efectos de la RUV en la piel.

| AGUDOS | | |
|--|---|--------------------|
| Molecular/ Celular | Clínicos | CRÓNICOS |
| - Fotodaño del ADN y mutación en su reparación | - Eritema | -Cáncer de piel |
| - Especies reactivas de oxígeno | - Bronceado | - |
| - Expresión proteica y de genes | - Supresión de la inmunidad adquirida | Fotoenvejecimiento |
| - Melanogénesis | - Mejoramiento de la inmunidad innata | |
| - Apoptosis | - Reducción de la presión sanguínea vía óxido nítrico | |
| - Depleción de las células de Langerhans | | |
| - Síntesis de Vitamina D | | |
| - Liberación de óxido nítrico (UVA) | | |

Fuente: Adaptado de Prudencio & Bustamante, 2018.

Luz visible de alta energía (HEVIS)

Passeron, Krutmann, Andersen, Katta & Zouboulis. (2020) argumentan que las longitudes de onda más cortas de VL tienen un papel propigmentador en los tipos de piel III y superiores. La luz roja tiene un efecto débil o nulo sobre la pigmentación, pero la luz azul-violeta es propigmentadora a dosis correspondientes a exposiciones "fisiológicas" (una hora y treinta minutos durante el verano). Se ha demostrado recientemente que las longitudes de onda más cortas de VL [luz azul violeta, alta energía visible (HEV)] inducen una hiperpigmentación a través de un fotorreceptor de luz azul específico en los melanocitos llamado opsina 3, que activa de manera sostenible la vía de la melanogénesis.

De acuerdo con Passeron *et al.* (2020) la muy baja irradiancia de la luz azul de las pantallas no induciría la pigmentación. A 30 cm de una pantalla de televisión potente, la irradiancia de la luz azul se midió como $30 \mu\text{W} / \text{cm}^2$, mientras que la intensidad solar al nivel del suelo es aproximadamente $1000 \text{ W} / \text{m}^2$ y la irradiancia de la parte azul representa aproximadamente $6 \text{ mW} / \text{cm}^2$, es decir, 200 veces mayor que para una pantalla digital.

Se necesitarían al menos 150 h de exposición a pantallas digitales para alcanzar la dosis mínima de pigmentación. La irradiación de la luz tiene un impacto profundo en sus efectos biológicos, y la duración para alcanzar la dosis capaz de inducir la pigmentación es

significativamente mayor con los dispositivos que con la exposición al sol. Así, un estudio reciente demostró que la exposición a corto plazo a la luz azul emitida por dispositivos electrónicos no empeora el melasma.

Se puede decir que la luz se compone de partículas electromagnéticas que se mueven en intensidades distintas y en ondas de longitud. Solo una parte del espectro es sensible al ojo humano, lo que llamamos luz visible y vemos como color. Los colores como el azul corresponden a ondas con mayor intensidad energética. Cada vez es más común utilizar dispositivos electrónicos por parte de niños de todas las edades hasta adolescentes, como ejemplo el uso de computadoras, tabletas, celulares se han vuelto parte del uso habitual desde lo académico hasta de diversión. Se ha documentado en la literatura científica de que la luz azul puede afectar nuestra salud, por lo que se deben utilizar fotoprotectores específicos (Garnacho *et al.*, 2020)

Pigmentación inducida por la exposición al sol

Tal como citan Del Bino, Duval, & Bernerd (2018): “la respuesta bronceadora de la piel humana a la exposición solar se puede clasificar en tres fases diferentes: oscurecimiento inmediato del pigmento (IPD), pigmentación persistente (PPD) y bronceado retardado (DT). (p. 16).

Asimismo, Del Bino *et al.* (2018) exponen que la IPD es una coloración grisácea transitoria reversible que ocurre durante y después de la exposición a los rayos UV y se desvanece en minutos hasta un máximo de 2 h. Cuando la piel está expuesta a una dosis suficiente de UV, la IPD es más intensa y va seguida de PPD que puede durar 24 h o más y puede mezclarse con la respuesta de DT que requiere neosíntesis de melanina y ocurre entre 3 y 5 días después de la exposición a la luz solar. El IPD suele aparecer de gris a negro, mientras que el PPD es marrón.

Con referencia a lo anterior Morganroth, Lim & Burnett (2013) mencionan que la exposición a los rayos ultravioleta puede causar cambios de pigmento transitorios y un bronceado retardado más duradero. El oscurecimiento inmediato del pigmento, que ocurre con la exposición a los rayos UVA y algunas longitudes de onda cortas de luz visible, tiene un color grisáceo y

ocurre inmediatamente después de la exposición a los rayos UVA, con una duración de 10 a 20 minutos.

Con dosis más altas de UVA, se produce un oscurecimiento persistente del pigmento, que aparece de color marrón más oscuro y dura de 2 a 24 horas. Tanto el oscurecimiento inmediato como el persistente del pigmento se deben a la oxidación de la melanina y sus precursores y metabolitos preexistentes.

De la misma manera, Del Bino *et al.* (2018) indican que tanto el IPD como el PPD no requieren ninguna síntesis de pigmento nuevo y se cree que son el resultado de la oxidación o polimerización de melanina o precursores y metabolitos melanogénicos preexistentes. También se ha demostrado que los melanosomas se redistribuyen tanto en los queratinocitos como en los melanocitos durante la respuesta de IPD / PPD. El PPD no protege contra el eritema inducido por UVB ni contra las lesiones del ADN inducidas por UVB. Para algunos autores, la respuesta IPD / PPD puede desarrollarse en todos los fototipos de piel.

Asimismo Morganroth, Lim & Burnett (2013) mencionan que el bronceado retardado comienza aproximadamente 72 horas después de la exposición a la UVR, se produce con la exposición tanto a los rayos UVA como a los UVB. Con el bronceado retardado, aumenta el número y la actividad de los melanocitos. Más específicamente, hay una mayor actividad de la tirosinasa de los melanocitos (enzima limitante de la velocidad en la síntesis de melanina), elongación y ramificación de los melanocitos, un mayor tamaño y número de melanocitos y una mayor transferencia de melanosomas de los melanocitos a los queratinocitos.

Bronceado (daño solar) y reacciones adversas a la exposición

Al respecto del bronceado, Azúa & Muro (2014) mencionan que las exposiciones razonables al sol mejoran los estados depresivos. En la piel, la exposición moderada, gradual y protegida favorece la disminución de la seborrea y tiene efectos antisépticos que mejoran el acné, la psoriasis y otras afecciones cutáneas. Pero no ocurre lo mismo si la piel relata exceso de exposición solar. Entonces veremos alteraciones pigmentarias, lesiones de aspecto desagradable y, a veces, lesiones no solo antiestéticas, sino graves. Se observará además que, con el paso del tiempo, la piel ya no es capaz de reparar sus lesiones por sí misma, disminuye su sistema de autodefensa del sol y se produce un envejecimiento prematuro en una proporción de 20 años o más con respecto a las zonas expuestas.

Por otro lado, Garzona & Garzona (2017) mencionan que algunas personas aún consideran que el uso de cámaras de bronceado es menos dañino que la exposición solar. Al exponerse a radiación UV ya sea por fuente natural o artificial impone un riesgo aumentado de melanoma. La luz UVA ha demostrado tener potencial cancerígeno. En las cámaras de bronceado, dicha radiación puede estar concentrada hasta 5 veces más que la exposición solar. Esta radiación es absorbida en la piel produciendo cambios indirectos en el ADN y mutaciones en el P53, (gen supresor tumoral) al presentarse un daño en su estructura permite el desarrollo de cáncer.

Al respecto, Garzona *et al.* (2017) indican que: “El riesgo de presentar melanoma aumenta en un 75% cuando las cámaras de bronceado son utilizadas antes de los 30 años de edad. Y el incremento de la incidencia de esta neoplasia se asocia directamente con su uso” (p.25).

Luego de varios estudios realizados se declaró la importante asociación entre las cámaras de bronceado y el cáncer de piel. Es por ello que un grupo de investigadores de IARC “International Agency for Research on Cancer” en el 2009 clasificó a estas cámaras de bronceado que emiten radiación ultravioleta como Grupo 1 ósea “Cancerígeno para humanos”, por lo que se hace referencia a que existe una relación positiva con el desarrollo de cáncer en humanos y que existe una evidencia suficiente que demuestra lo relacionado a esta asociación (Garzona *et al.*, 2017).

Por lo anteriormente mencionado, se puede decir que el broncearse por medio de las cámaras de bronceado ha ganado popularidad en los últimos años, ya que se fueron promocionando como símbolo de moda, sin embargo cabe recalcar que estas cámaras, al igual que la exposición solar emiten tanto UVA como UVB, siendo un importante factor de riesgo para adquirir carcinoma cutáneo.

Efectos perjudiciales del sol sobre la piel

Al respecto, Hernández, Morera & Wright (2014), citando a la Organización Mundial de la Salud en su publicación WHO (2003), mencionan los posibles efectos de la radiación ultravioleta en la salud humana, algunos de estos se listan en la Tabla 11.

Tabla 11. *Algunos efectos de la radiación ultravioleta en la salud humana.*

| | |
|-----------------------------|---|
| En la Piel | Melanoma maligno Cáncer de piel no melanocítico: carcinoma de células basales y carcinoma de células escamosas Quemaduras solares Alteraciones de la pigmentación en la piel Daño crónico de piel Fotodermatitis Hiperpigmentación postinflamatoria |
| En los ojos | Fotoconjuntivitis y fotoqueratitis Cáncer de córnea y conjuntiva Opacidad del cristalino (cataratas) Melanoma uveal ocular Degeneración macular ocular Retinopatía solar aguda |
| Inmunidad e infección | Aumento de susceptibilidad de infecciones Supresión de la inmunidad mediada por células Deterioro de inmunización profiláctica Activación de infección por virus latente |
| Otros perjudiciales efectos | Linfoma no Hodgkin |

Nota: Adaptado de Hernández, Morera & Wright, 2014, tomado de la Organización Mundial de Salud.

En la Figura 18 se puede observar el fotoenvejecimiento y alteraciones de la pigmentación en la piel de varios fenotipos.



Figura 18. Fotoenvejecimiento y alteraciones de la pigmentación en la piel de varios fenotipo

Fuente: Del Bino, Duval & Bernerd, 2018.

Nota: En la imagen anterior se observa el fotoenvejecimiento y alteraciones de la pigmentación en la piel de varios fenotipos. Fotoenvejecimiento: (a) en mujeres indias y (b) caucásicas (norte de Europa). Cuatro tipos de trastornos hiperpigmentados importantes relacionados con la exposición al sol: (c) melasma; (d) hiperpigmentación posinflamatoria (PIH) (marcas de acné); (e) queratosis seborreica; y (f) lentigo solar.

Quemadura o eritema solar

El efecto más común sobre la piel según Vargas & Alfaro (2016) es:

El eritema o quemadura solar, el cual se ha llamado como “Espectro de Acción Erytherma”, definido por McKinlay & Differy (1987), y adoptado por la Commission Internationale de l’Eclairage (CIE) como la representación estándar promedio de la repuesta de la piel humana a los radiación UVB y UVA. Según este espectro, la piel es aproximadamente 100 veces más sensibles a la radiación de 298 nm que a la radiación de 319 nm. Tiene un máximo en 298 nm y va decreciendo conforme aumenta la longitud de onda. Este espectro de acción es una curva de efectos sobre los seres vivos, por lo que la magnitud no tiene unidades físicas y es usada para determinar la radiación o irradiancia UV eritemática o UVER. Según la Organización Mundial de la Salud u OMS (WHO, 2003), una

exposición prolongada a la radiación UV solar produce daños en la piel, los ojos y el sistema inmunológico del ser humano. (p. 77).

Adicionalmente se puede decir que después de una quemadura solar, también vista clínicamente como eritema, se genera una descamación. Se pueden observar en la mayoría de los casos ampollas y edemas. Generalmente esta afección se desarrolla después de estar al sol entre 3 a 5 horas aproximadamente, este alcanza su mayor punto en 12 a 24 horas y va desapareciendo gradualmente durante varios días, también se ha observado que las personas de piel clara generan un eritema inmediato después de estar expuestos al sol especialmente a los rayos UVB y el eritema puede durar alrededor de dos semanas.

Al respecto Morganroth, & Burnett (2013) citan:

La intensidad del eritema resultante de la exposición a UVR en el rango de UVA y UVB (290-400 nm) depende de la longitud de onda, y las longitudes de onda más cortas producen eritema de manera más efectiva. El UVA se separa en UVA2 (320-340 nm) y UVA1 (340-400 nm) porque, debido a su longitud de onda más corta, las propiedades biológicas del UVA2 (como la efectividad en que producen eritema) están más cerca de los de UVB (290-320 nm). Debido a la relación inversa entre la longitud de onda y la intensidad del eritema generado, los rayos UVB solares son la causa principal de las quemaduras solares, y los UVA2 contribuyen en menor medida. De hecho, se ha demostrado que los rayos UVB son 1000 veces más eritemógenos que los UVA. (p.169).

Según Vargas & Alfaro (2016) el efecto dañino en la piel producida por la radiación UV es acumulativo, por lo que se ha definido la dosis mínima eritemática (MED, por sus siglas en inglés), que es la dosis de radiación UV efectiva que causa un enrojecimiento perceptible en la piel no expuesta previamente. Pero como no todas las personas presentan la misma sensibilidad a la radiación UV debido a la pigmentación melánica propia de cada individuo (fototipos), 1 MED, varía entre 210 y 450 Jm⁻². Por ejemplo, actualmente la mayoría de los países europeos han adoptado 4 tipos básico de piel dependiendo de la capacidad de ésta para broncearse.

En la Tabla 12 siguiente se muestra la dosis aproximada para que se produzca un enrojecimiento de la piel (1 MED):

Tabla 12. Valores de la dosis eritemática mínima (MED) para los tipos de piel humana.

| Fototipo | Se quema tras la exposición al sol | Se broncea tras la exposición al sol | 1 MED |
|-----------------|---|---|----------------------|
| Tipo I | Siempre | Raramente | 200 Jm ⁻² |
| Tipo II | Habitualmente | Algunas veces | 250 Jm ⁻² |
| Tipo III | Algunas veces | Habitualmente | 350 Jm ⁻² |
| Tipo IV | Raramente | Siempre | 450 Jm ⁻² |

Nota: Adaptado de Vargas & Alfaro, 2016.

Insolación

Según Carvalho (2014), la insolación comprende: grupo de indicios que tienen la posibilidad de manifestarse tras una exposición fuerte a la luz solar, resultando en una escalada desmesurada de la temperatura del cuerpo, que puede ser fatal. Estos son: anormalmente temperatura del cuerpo alta, piel eritematosa, taquicardia, cefalea, disnea, vértigo, náuseas, vómitos, deshidratación, confusión y pérdida del entendimiento.

Generalmente, el cuerpo humano se enfría con el sudor, empero en varias situaciones este mecanismo no es suficiente. En dichos casos, la temperatura del cuerpo de un sujeto puede incrementar inmediatamente e influir en órganos vitales. Hay variaciones del medio ambiente que además interfieren en la capacidad corporal para refrescarse en ambientes de alta temperatura, tales como, la existencia de más humedad en el viento. La edad (es menor en chicos y ancianos), la obesidad, la fiebre y la deshidratación, son otros componentes que interfieren en la función de regulación de la temperatura del cuerpo (Carvalho, 2014).

Fotoenvejecimiento

Del Bino, Duval & Bernerd (2018) exponen que el envejecimiento cutáneo implica dos tipos de procesos:

El envejecimiento intrínseco (envejecimiento cronológico) y el envejecimiento extrínseco también llamado fotoenvejecimiento, considerado como un envejecimiento cutáneo prematuro y resultante del impacto de las tensiones ambientales, fundamentalmente la exposición solar a los rayos UV. Se ha

demostrado que los signos generales de envejecimiento difieren según el origen étnico y se relacionan con las diferencias estructurales faciales. Uno de los principales rasgos clínicos del fotoenvejecimiento es la aparición progresiva de arrugas gruesas asociadas a la formación de elastosis solar dérmica, que resulta de alteraciones y reorganización de toda la estructura dérmica. (p.20).

Del mismo modo para Prudencio & Bustamante (2018) se puede decir que: “A diferencia del envejecimiento cronológico (intrínseco), con líneas finas y laxitud cutánea modesta, la piel fotoenvejecida (extrínseca) se caracteriza por los siguientes signos clínicos: sequedad, pigmentación moteada, piel pálida, surcos, arrugas profundas, telangiectasia, laxitud significativa, lesiones precancerosas y aspecto coriáceo” (p.32).

Según Vallejo *et al.* (2013), la exposición a rayos UVA y UVB genera fotoenvejecimiento, caracterizado por la presencia de fibras elásticas anormales en la dermis y por una disminución de los diferentes tipos de colágeno. También, se aprecia un aumento en la activación proteolítica y un cambio anormal de la matriz extracelular, que lleva al aumento de la degeneración del colágeno y de las fibras elásticas de la dermis, dando como resultado la pérdida de la elasticidad de la piel, la formación de arrugas, engrosamiento de la dermis y la epidermis, despigmentación y telangiectasias.

Con referencia a lo anterior se puede decir también que la radiación ultravioleta de tipo B es el componente más dañino de la luz solar ya que por su distinguida energía esta puede atravesar la primera capa de la piel y llegar luego a la dermis superior en donde interacciona con los llamados cromóforos celulares, provocando daños en el ADN y aumentando consigo el estrés oxidativo por las ERO, estos eventos activan varias vías de señalización que conducen a que el colágeno se vea disminuido, aumento de la síntesis de la actividad de las metaloproteasas (MMP) las cuales tienen como responsabilidad la degradación del tejido conectivo, degradación defectuosa de las fibras elásticas, entre otros. En la piel fotoenvejecida, existe una alteración y desvalorización de las fibrillas de colágeno así como una síntesis reducida de procolágeno de tipo III y I. (Prudencio *et al.*, 2018)

En el mismo sentido Vashi *et al.* (2016) mencionan que la exposición solar acumulada es el factor extrínseco más importante en el envejecimiento de la piel. En los tipos de piel III a VI, la despigmentación es una de las características más comunes del fotoenvejecimiento. Los signos

clínicos comunes del fotoenvejecimiento incluyen lentigos, arrugas, telangiectasias, manchas oscuras y pérdida de elasticidad, piel de color es menos susceptible al daño inducido por el sol, por lo que estas manifestaciones clínicas del envejecimiento son menos graves y generalmente ocurren de 10 a 20 años más tarde que las de las contrapartes blancas de la misma edad. Otros factores extrínsecos, como el tabaquismo, el exceso de alcohol y la mala nutrición, también pueden contribuir al envejecimiento prematuro de la piel.

Del mismo modo, Fajuyigbe y Young (2016) reafirma lo anterior al mencionar que el fotoenvejecimiento afecta a individuos de todos los colores de piel, pero parece ser menos pronunciado o retrasado en aquellos con pieles más oscuras. Aunque hay pocos datos sobre el fotoenvejecimiento en la piel negra y los estudios se limitan a personas afroamericanas, hay consenso en que existe en ellos una mejor preservación de los componentes de la piel expuesta a la luz solar en contraste con la piel blanca.

Asimismo, Vashi, de Castro Maymone & Kundu (2016) mencionan que la piel más oscura tiene grandes melanosomas dispersos que contienen más melanina en comparación con los melanosomas más pequeños y agregados que tienen los individuos de piel clara. Se observa que los gránulos son más abundantes y se transfieren en mayor cantidad a los queratinocitos en la piel más pigmentada. Además hay una relación mayor de eumelanina/feomelanina en las pieles más oscuras. Estos datos indican que el contenido y el patrón de dispersión de la melanina confieren protección a las pieles más oscuras contra el envejecimiento acelerado inducido por la radiación UV.

En vista de lo anterior se puede dar énfasis a que la fotoprotección de tipo física con protector solar además de llevar puesta ropa de protección contra UV puede disminuir y prevenir daños en el ADN como lo es el fotoenvejecimiento y ralentizar su progreso, utilizando un protector solar con un amplio espectro de uso regular puede prevenir eritemas y el fotoenvejecimiento inducido por los rayos UV.

En la Figura 19 se puede observar los diferentes melanocitos y gránulos de melanina según sea una piel clara u oscura:

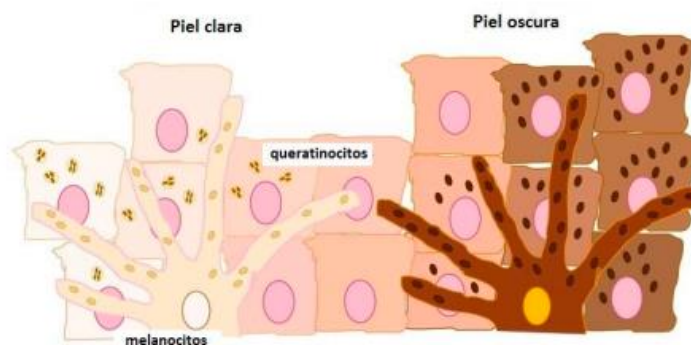


Figura 19. Melanocitos y gránulos de melanina

Fuente: Bastonini, Kovacs & Picardo, 2016.

Nota: La imagen anterior representa los diferentes melanocitos y gránulos de melanina según sea una piel clara u oscura.

Cáncer de piel

Al respecto, Galán & Puerto (2015) mencionan que el cáncer de piel puede definirse como una enfermedad en la que se da una multiplicación rápida y desordenada de células anormales, principalmente de la epidermis. Cuando la enfermedad está empezando, las células cancerígenas se localizan en la epidermis, denominándose carcinoma *in situ*.

Con el tiempo, estas células malignas continúan creciendo hacia tejidos adyacentes como la dermis, el tejido adiposo, los músculos, los huesos, entonces se constituye en cáncer invasor; cuando las células se desprenden del tumor inicial, viajan y se establecen en otro tejido, se le denomina cáncer metastásico. “La mayoría de los cánceres de la piel se forman en las partes del cuerpo expuestas al sol, o en las personas de edad avanzada o en personas con un sistema inmunitario debilitado” (Galán & Puerto, 2015, p.14).

Tal como refiere la Sociedad Americana del Cáncer (2016) dentro del cáncer de piel se distingue el melanoma maligno *-malignant melanoma-* (MM), que surge de los melanocitos, y los carcinomas de tipo basocelular y de células escamosas que se originan de los queratinocitos. Los dos últimos son conocidos como cáncer de piel no melanoma *-non-melanoma skin cáncer-* (NMSC). La incidencia de MM es mucho menor que la de NMSC, pero los primeros son responsables de la gran mayoría de las muertes por cáncer de piel ya que son mucho más metastásicos.

Al respecto, Mason & Reichrath (2013) mencionan que hay tres tipos principales de cáncer de piel: células escamosas carcinoma (SCC), carcinoma de células basales (BCC) y cutáneo melanoma maligno (CMM). El carcinoma de células escamosas y el melanoma pueden hacer metástasis, mientras que los carcinomas de células basales pueden ser localmente invasivos. El precursor del carcinoma de células escamosas es la queratosis actínica o mancha solar. En términos geográficos, vivir en partes del mundo con mayor radiación ultravioleta eritematosa o sol brillante promedio anual aumenta el riesgo de cánceres de piel, con el mayor riesgo de carcinoma de células escamosas, seguido del carcinoma de células basales y luego el melanoma.

Con referencia a lo anterior, Wilson et al. (2012) argumentan que un tipo común de daño cutáneo relacionado con el sol es la queratosis actínica (QA). La edad, el tipo de piel 1 o 2 de Fitzpatrick y la luz ultravioleta son los principales factores de riesgo para desarrollar QA. La mayoría de las QA no progresan a carcinoma de células escamosas invasivo (SCC), pero el riesgo sigue estando presente.

El riesgo de transformación maligna de una QA en un SCC en un año es de aproximadamente 1 en 1.000. Sin embargo, aproximadamente el 60% de los SCC invasivos de la piel probablemente surgen de las QA. Si no se tratan o protegen contra el daño solar adicional, las QA pueden eventualmente progresar a SCC invasivo. Evitando la exposición solar y diaria la aplicación de protector solar disminuye estadísticamente el número de QA.

El riesgo de padecer cáncer de piel de tipo no melanoma aumenta cuando se tiene una exposición solar individual, exposición de UV total o también niveles muy altos de exposición al sol de tipo ocupacional, teniendo como mayor relación con el tipo carcinoma de células escamosas que con el tipo de células basales. Asimismo las quemaduras solares a cualquier edad provocan un aumento del riesgo de padecer dicha enfermedad en cualquiera de los tipos especialmente el de tipo melanoma. Por otro lado el riesgo de padecer de melanoma y en consecuencia carcinoma de células basales es enfocado en mayor medida a la exposición alta en días festivos o en actividades de los fines de semana ósea la exposición de vez en cuando como se cree (Mason *et al.*, 2013).

Tal como lo refieren Wilson *et al.* y Mason *et al.*, sin duda el exponerse al sol puede generar graves consecuencias como lo son las quemaduras solares, que indistintamente de la edad

pueden provocar un aumento de padecer cáncer de piel en cualquiera de los tipos, hoy en día el uso de protector solar es indispensable ante exposiciones solares especialmente de tipo intermitente, donde no solo se expone a niveles altos los fines de semana sino a diario.

Al respecto Milon, Bulliard, Vuilleumier, Danuser, & Vernez (2014) mencionan que diferentes patrones de exposición se asocian con diferentes tipos de cáncer de piel. Mientras que el melanoma maligno cutáneo (MM) y el carcinoma de células basales (BCC) están predominantemente relacionados con la exposición a rayos UV intermitente y aguda, y a menudo ocurren en sitios anatómicos expuestos ocasionalmente, el carcinoma de células escamosas (CCE) resulta principalmente de la exposición crónica, como la exposición de los trabajadores al aire libre, y prevalece en sitios corporales desprotegidos.

Retomando lo anterior con respecto a la sobreexposición a los rayos ultravioleta, se puede decir que una persona durante su ocupación, indistintamente de la radiación ambiental que tenga, la sobreexposición crónica aumenta mientras realiza repetidamente las actividades favoreciendo la exposición a lugares específicos de su piel. Por ejemplo, el caso de un trabajador en un viñedo que se encuentra varias horas debajo del sol donde partes de su piel como el cuello sufre una exposición crónica. La radiación ultravioleta ambiental disponible ha afectado principalmente a trabajadores que están al aire libre alrededor de un 10 por ciento, se puede decir que esto representa 2 a 9 veces la dosis de rayos UV para trabajadores que no se exponen al aire libre (Milon *et al.*, 2014).

Adicionalmente, Guerra *et al.* (2018) argumentan que a escala mundial el cáncer de piel es una neoplasia frecuente en el ser humano y su incidencia ha aumentado durante las últimas décadas como expresión de hábitos de mayor exposición a radiaciones ultravioletas, en especial a la RUV-B. Entre sus variantes principales se encuentran los tumores no melanomas (90% de los casos) y el melanoma, menos frecuente pero de mayor malignidad. (párr.6). Asimismo, Guerra *et al.* (2018) citando a la Sociedad Americana del Cáncer exponen que el incremento anual del melanoma es de 0,6% entre adultos mayores de 50 años. En 2016 el estimado de nuevos casos fue de 76 380, que representa 4,5% de todos los nuevos casos de cáncer.

En ese mismo sentido, Ureña, Sánchez, Kivers, Cerdas, & Fernández (2021) mencionan que la Organización Mundial de la Salud estima que la incidencia en las últimas dos décadas se ha duplicado. En el mundo, de cada tres cánceres que se diagnostican, uno es de piel. A nivel

mundial, alrededor de 65.000 personas mueren cada año debido a esta patología. En Estados Unidos se diagnostican aproximadamente 5.4 millones de cánceres de piel, ya sea basocelular, epidermoide o melanoma. Los carcinomas de piel no melanocitos cuentan con una menor mortalidad, pero mayor incidencia, contrario al melanoma, donde hay una menor incidencia, pero presenta mayor mortalidad. Se estima que debido a esta patología, por año en Estados Unidos mueren alrededor de 2000 personas.

En Costa Rica la incidencia de esta patología ha aumentado en los últimos diez años, donde de todos los cánceres el cáncer de piel es el más diagnosticado siendo este aproximadamente el 25% de los casos, según las últimas estadísticas realizadas por la Caja Costarricense del Seguro Social, donde asimismo, el Registro nacional de Tumores del Ministerio de Salud de CR en su reporte más actual reconoce que este cáncer es de los más comunes a nivel mundial aunque su mortalidad no es alta y en donde los adultos mayores son la población más vulnerable, presentando un aumento de casos especialmente a los 75 años indistintamente del sexo, diagnosticándose alrededor de 1399 casos en hombres y en mujeres unos 1314 casos (Ureña *et al.*, 2021).

En la actualidad se calcula diariamente el índice de radiación ultravioleta tipo B del país en el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) según las regiones climáticas, donde se calcula con 24 horas de antelación al momento de la hora pico de iluminación solar, estos índices ultravioleta se publican en el sitio oficial del IMN. Como se puede ver en la Figura 20:

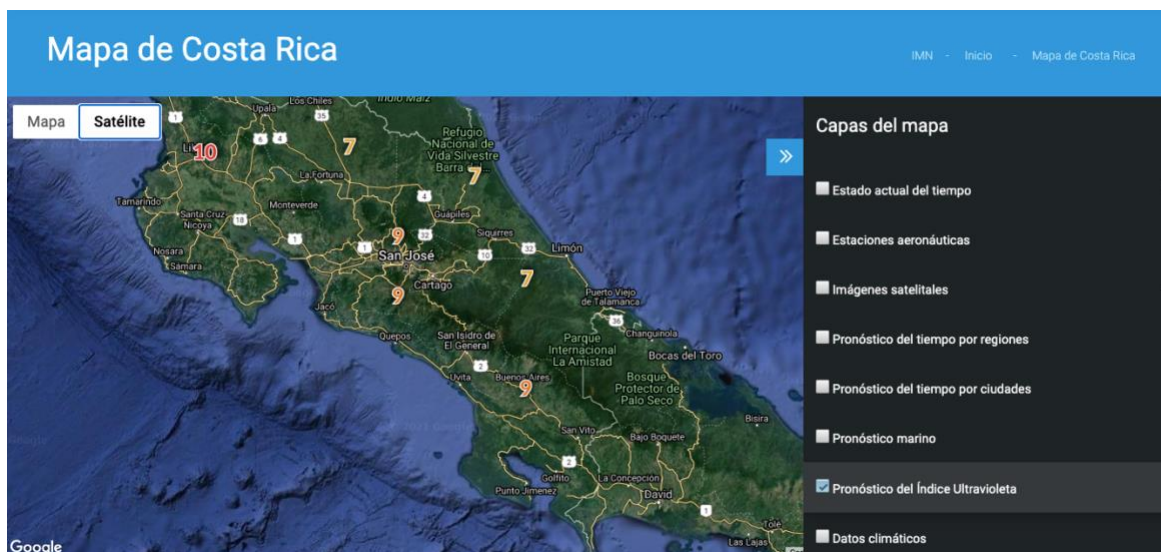


Figura 20. Índice de radiación ultravioleta tipo B }

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (2021).

Nota: La imagen anterior representa el índice de radiación ultravioleta tipo B del país en el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) según las regiones climáticas, donde se calcula con 24 horas de antelación.

En el mismo sentido, sobre el índice ultravioleta de tipo B, observando la imagen anterior se puede ver como en el país, por estar situado en una zona geográfica de alta exposición a los rayos solares, tiene IUV de 10, 9, 7 que son de gran intensidad durante casi todo el año y donde existe un riesgo extremo de que la exposición al sol sin protección resulte perjudicial para la salud, por ello es más fácil que una persona tenga una quemadura solar y riesgo de sufrir un cáncer de piel, por ende es de gran importancia la utilización continua y de manera repetida de los protectores solares.

Prevención cáncer de piel

ABCDE de los lunares

Ureña, Sánchez, Kivers, Cerdas & Fernández (2021) argumentan que el diagnóstico de este tipo de cáncer se basa en la inspección visual, dermatoscopia y la microscopia confocal, confirmando con una biopsia excisional. Hay diferentes signos clínicos que pueden orientar a un melanoma, como por ejemplo cambio en el color, la forma o en el tamaño de una lesión. Existen diferentes técnicas para visualizar estos cambios; por ejemplo el ABCDE, el signo del “patito feo”, signo de “caperucita roja”, la regla de EFG y la regla de Garbe.

El ABCDE consiste en A de asimetría, B de bordes irregulares, C de cambio de color, D de diámetro mayor a 5 mm y E de evolución (cualquier cambio en la lesión como lo puede ser el tamaño, color, aparición de alguna referencia como de ulceración o dolor). Si aparece algún síntoma de referencia a prurito y dolor debe tomarse como un signo de alerta (Castañeda *et al.*, 2016).

Es importante por la incidencia mundial de cáncer de piel, tener en cuenta los factores de riesgo, las características y los cambios realizados en los lunares pigmentarios, como son el A, B, C, D, E de los lunares. En la figura siguiente se puede observar algunos ejemplos de melanomas y el ABCDE:

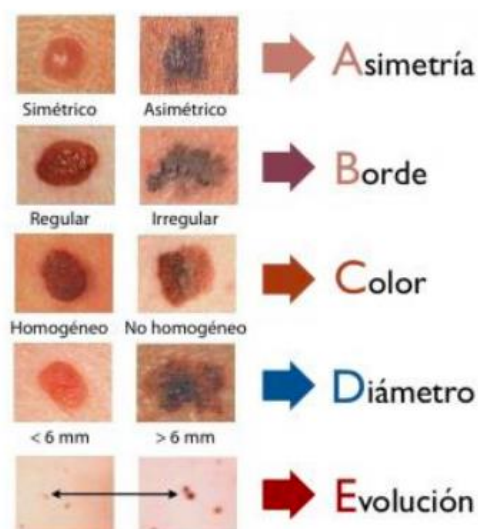


Figura 21. ABCDE de los lunares para clasificación del melanoma.

Fuente: Márquez, 2020.

Nota: La imagen anterior representa un ejemplo del ABCDE de los lunares para la clasificación del melanoma.

En lo que corresponde al diagnóstico de melanomas por medio del método ABCDE de los lunares visto anteriormente, Márquez (2020) argumenta que según el modelo ABCDE, la Asimetría permite establecer si el lunar es benigno o maligno trazando una línea por la mitad. El Borde, indica si el lunar los presenta de manera desigual e irregular, en este caso se considera maligno. El Color, caracteriza el lunar en el sentido que si es único se considera benigno. Para el caso que presente distintas tonalidades se considera maligno.

Como se ha mencionado, existe también la prueba de diámetro, donde se revisa la dimensión del nevus, si es maligno o benigno, si este corresponde al último deberá tener un diámetro menor a los 6 mm. Por otro lado la (E) de Evolución mide las variaciones que puede presentar el nevus en una extensión de tiempo, pudiendo observar si es maligno. Esta información es fundamental a la hora de llevar a cabo cualquier análisis (Márquez, 2020).

Por otro lado, Ureña *et al.* (2021) mencionan que el signo del “patito feo” se observa cuando un nevus es diferente o sobresale de entre los demás, por lo general la mayoría de nevus en una persona tienen una misma morfología. Castañeda *et al.* (2016) añaden que

... nos ayuda a identificar melanomas de manera temprana debido a que los nevus [sic] en un individuo suelen presentar características similares entre sí y los melanomas frecuentemente no encajan en el patrón individual de los mismos. La dermoscopia en manos de un médico experimentado incrementa la eficiencia en el diagnóstico. (p.11).

Adicionalmente, Ureña *et al.* (2021) indican que el signo de “caperucita roja” se observa como un eritema o inflamación alrededor de la lesión. La regla de EFG corresponde a una lesión elevada, firme o que aumenta de tamaño (G que hace referencia a *growing*). La regla de Garbe consiste en que, si un paciente está preocupado por una lesión en piel, no se ignore la sospecha y se considere la realización de una biopsia.

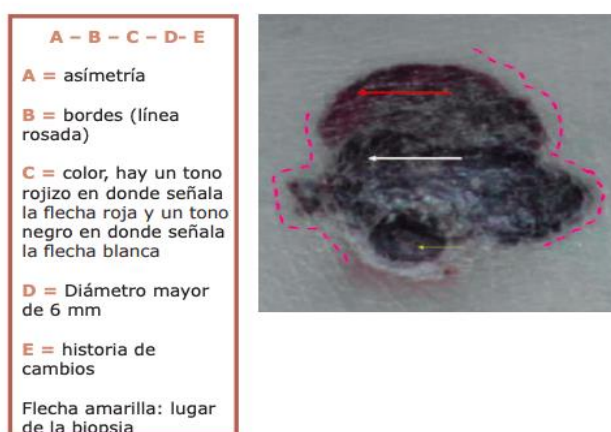


Figura 22. Ejemplo completo de ABCDE en el melanoma cutáneo.

Fuente: Guerrero, 2015.

Nota: La imagen anterior nos enseña un ejemplo completo de ABCDE en el melanoma cutáneo.

Fotoprotección solar física

Según Saéz-de Ocariz & Orozco-Covarrubias (2015), las medidas de protección solar pueden ser endógenas (constitucionales) o exógenas. La fotoprotección endógena incluye los mecanismos de protección natural contra la radiación ultravioleta (dependientes de cada individuo), en tanto que la exógena incluye las medidas físicas para evitar el daño a la exposición solar y el uso de fotoprotectores.

Del mismo modo, Saéz-de Ocariz *et al.* (2015) mencionan que la medida más importante para prevenir los efectos de la radiación ultravioleta consiste en evitar o reducir el tiempo de exposición al sol. Los niños, por el mayor número de actividades que realizan al aire libre, reciben hasta el triple de radiación solar que los adultos. Por ello se deben evitar las actividades al aire libre entre las 11 y las 16 horas, fomentar el uso de lugares sombreados y evitar la exposición solar intencionada, incluyendo a las camas de bronceado. (p. 365).

A continuación, en la Tabla 13 se presenta el cuadro donde pueden observarse algunas medidas de protección de la luz solar:

Tabla 13. *Medidas de protección de la luz solar.*

| Fotoprotección endógena | Fotoprotección exógena |
|--------------------------------------|---|
| Aumento de grosor del estrato córneo | Evitar la exposición solar, especialmente entre las 11 y las 16 horas |
| Reparación del ADN | Cubrir la piel con ropas y gorros adecuados |
| Síntesis de moléculas antioxidantes | Usar lentes con protección solar |
| Aumento en la producción de melanina | Protegerse aún en días nublados |
| | Protegerse, aunque la piel esté bronceada |
| | Uso de fotoprotectores |

Fuente: Saéz-de Ocariz & Orozco-Covarrubias, 2015.

Nota: Adaptado de medidas de protección de la luz solar, donde se observan medidas de fotoprotección endógena y exógena.

Protectores solares tópicos

La irradiación del sol, principalmente los rayos UVA y UVB, puede causar eritema solar, envejecimiento precoz, daño óptico, debilidad del sistema inmunitario, reacciones fotoalérgicas y fototóxicas e inclusive tumor de piel. Los médicos y los dermatólogos advierten incansablemente sobre la gran semejanza actual entre la periodicidad del cáncer de piel y el grado de daño del ADN, recordándonos que más del noventa por ciento de los cánceres de piel son resultado de la exposición a la luz solar. Es habitualmente conocido que la mejor forma de prevenirlo es mediante el uso de protección solar (Eucerin, 2021).

Sewell, Burkhart y Morrell (2019) mencionan que los protectores solares proveen una fotoprotección temporal contra efectos tanto agudos como crónicos de la exposición al sol, este se debe complementar junto con la minimización de la exposición solar y el uso de equipo fotoprotector. De esta forma, su uso regular va a ser eficaz para reducir la fotocarcinogénesis y el fotoenvejecimiento.

De igual manera su contenido de ingredientes puede interferir con la radiación solar, reduciendo así lesiones en la piel humana como lo es el eritema solar, cáncer de piel, fotoenvejecimiento, entre otros efectos nocivos, así como prevenir el melasma e hiperpigmentaciones cutáneas (Schalka, 2013) Asimismo, los protectores solares funcionan al contener un ingrediente activo que absorbe la radiación solar en el rango de 290 a 400 nm por lo cual se aconseja que un farmacéutico le asesore en la compra de los productos solares (Garnacho, Salido y Moreno, 2020).

En la Figura 23 se puede observar una ilustración del daño solar en el espectro UVA.

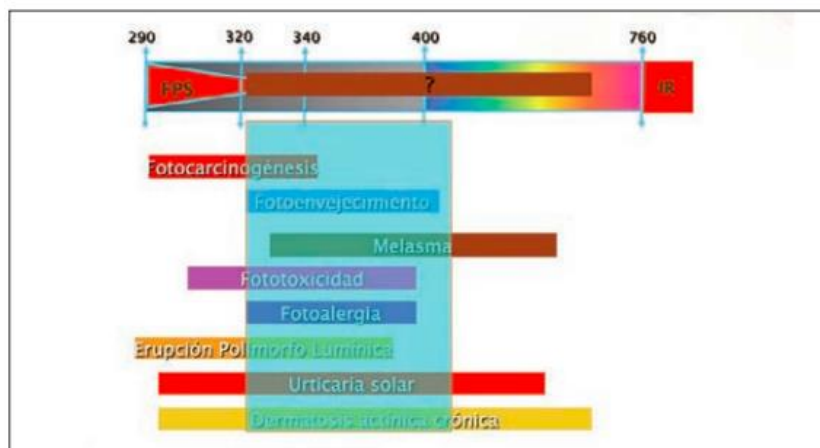


Figura 23. Daño solar en el espectro UVA.

Fuente: Schalka, 2013.

Nota: La imagen anterior representa el daño solar en el espectro UVA.

Mecanismo de acción

Mancebo, Hu, & Wang (2014) exponen que los filtros solares brindan una protección temporal contra la radiación ultravioleta y que se dividen en dos tipos según su mecanismo de acción:

Los ingredientes activos se clasifican en filtros UV orgánicos e inorgánicos según la composición química y el mecanismo de acción. Los filtros orgánicos son compuestos aromáticos que funcionan absorbiendo la luz ultravioleta y los filtros inorgánicos son minerales que pueden absorber, reflejar y dispersar la luz ultravioleta. Existen ventajas y desventajas asociadas con ambos tipos de filtros, y no es infrecuente ver ambos tipos de filtros presentes en formulaciones disponibles comercialmente. Los filtros UV orgánicos ejercen sus efectos protectores al absorber fotones de alta energía de la radiación UV. La energía absorbida se transmite a los electrones, que saltan a un estado excitado y, al regresar al estado fundamental, liberan su energía en forma de calor o luz en una longitud de onda más larga. (p.428).

En vista de lo anterior, Altamirano (2015) describe que los protectores solares tienen sustancias que actúan mediante ambos mecanismos.

- **Dispersión.** Ocurre cuando los rayos ultravioleta chocan con una película o pantalla que desvía su trayectoria, lo cual permite que se disipe en el entorno, por ejemplo, las pantallas solares.

- **Absorción.** En este caso, las moléculas del protector solar absorben la radiación ultravioleta. Implica la incorporación de energía en la estructura del protector. Los fotones son absorbidos hasta alcanzar la piel y conducidos en forma de calor. (p.29).

Del mismo modo, Geoffrey, Mwangi, & Maru (2019) argumentan que los dos tipos de mecanismos se pueden dividir en:

- a) **Dispersión y reflejo de la energía ultravioleta de la superficie de la piel.** De base mineral (los protectores solares inorgánicos actúan principalmente a través de este mecanismo. Proporcionan una capa que impide que los rayos solares penetren a través de la piel.
- b) **Absorción de la energía UV convirtiéndola en energía térmica reduciendo así sus efectos nocivos y reduciendo la profundidad a través de la cual puede penetrar la piel.** Los protectores solares orgánicos funcionan principalmente a través de este mecanismo. (p. 1012).

Tal como cita Altamirano (2015), los filtros físicos son impermeables a la radiación solar y actúan sobre ella por reflexión. Son de amplio espectro controlan el UV, visible e IR. Son los más utilizados en niños. Debido a que el tamaño original es grande, los filtros son opacos y pueden alcanzar a brindar protección hasta contra la luz visible, por lo cual son muy útiles en fotodermatosis como el lupus eritematoso sistémico y otras. No obstante, debido a la sensación de máscara que pueden dejar (efecto mínimo) y a su capacidad de producir comedones, se ha buscado mejorarlo cosméticamente, disminuyendo el tamaño de las partículas a formas ultra finas, o micronizadas, lo que los hace visiblemente aceptables y químicamente estables, y más efectivos contra longitudes de onda más cortas.

Los filtros UV de tipo químico absorben la energía de la radiación ultravioleta, generando así que los electrones del filtro brinquen a un estado dinámico de excitación. Entonces, al regresar a su estado base, la energía se libera en forma de luz o calor en una longitud de onda más extensa.

La transición al regresar al estado original tiende a causar modificaciones químicas, dando como respuesta filtros con menos efectividad para filtrar la luz UV. Los filtros físicos en cambio pueden absorber, dispersar la luz UV, siendo más estables a la degradación por exposición a los rayos UV en comparación con los filtros químicos (Mancebo *et al.*, 2014).

En la Figura 24 se puede observar el mecanismo de acción de los filtros físicos y químicos:

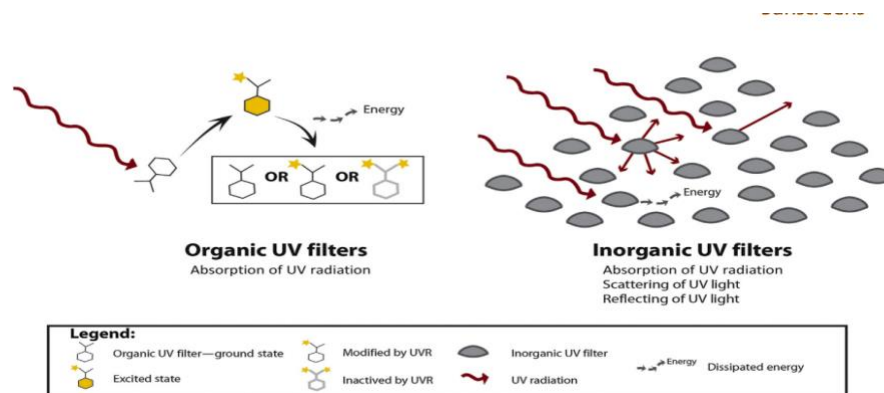


Figura 24. Mecanismo de acción de los filtros físicos y químicos.

Fuente: Mancebo, SE., Hu, JY., & Wang, 2014.

Nota: En la imagen anterior se observan los mecanismos de acción que tiene los fotoprotectores de tipo orgánico e inorgánico. Los orgánicos absorben la energía de la radiación UV causando electrones en el filtro para saltar a un estado excitado. Al regresar al estado fundamental, la energía se libera en forma de calor o luz en longitud de onda más larga. Los filtros UV inorgánicos pueden absorber, reflejar y dispersar la luz UV.

Cantidad correcta de aplicación

Al respecto, Schalka (2013) menciona que: “la cantidad de fotoprotector aplicada en la práctica es muy inferior a la utilizada en las pruebas de laboratorio (2 mg/cm² - 40 g en todo el cuerpo, o bien 0,39 a 1,3 mg/cm² - 16 g en todo el cuerpo, según los diferentes autores)” (p.84).

En efecto la cantidad por aplicación ideal que se debe tomar en cuenta para una buena fotoprotección debe ser de 2 mg/cm² para tener una capa protectora adecuada para protegerse de la radiación UV, asimismo 1 mg/cm² es la más pequeña cantidad para aplicarse y tapar toda la piel y todas sus vellosidades y por último utilizar menos de 1mg/cm² no es lo ideal ya que quedan expuestas zonas de la piel sin cobertura (Schalka, 2013).

Para una aplicación de cuerpo completo de un adulto promedio y que cubra un área de 1,73m² se recomienda aplicar 35 ml aproximadamente, por otro lado es importante que los consumidores conozcan las pautas generales para el uso de protectores solares tópicos. Con respecto a la ropa de protección solar se debe conocer que es un poderoso complemento y que debe cubrir la piel primero y el fotoprotector debe usarse tanto debajo de esta ropa como también en la piel expuesta directamente al sol asimismo, las personas deben evitar las horas de las 10 de la mañana y las 4 de la tarde para pasar el tiempo libre (Rai, Shanmuga, & Srinivas, 2012).

En la Figura 25 se puede observar un ejemplo de como colocarse el protector solar.



Figura 25. Cómo colocarse el protector solar.

Fuente: Eucerin, 2021.

Nota: En la figura anterior se representa una de las formas correctas de colocar el fotoprotector solar en el cuerpo, mediante la división de zonas.

En lo que respecta a la aplicación de nuevo de protector solar, para Rai *et al.* (2012) es importante volver al protector solar después de la aplicación inicial, es otro paso importante para una protección solar eficaz. Las personas deben aplicar una primera capa de protector solar media hora antes de salir por la puerta. Se estima que una segunda aplicación aproximadamente 20 minutos después de la aplicación inicial previene un 65-80% adicional de transmisión UV y corrige áreas de aplicación incorrecta. El protector solar debe volver a aplicarse cada 2 horas y con mayor frecuencia durante los días llenos de actividad. Se puede eliminar hasta el 85% de un

producto con una toalla, por lo que la reaplicación debe ocurrir después de nadar, sudar o cualquier otra actividad rigurosa.

De acuerdo con la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) (2019), existen varios factores para tomar en cuenta al momento de aplicar el protector solar:

- Aplicar 15 minutos antes de salir. Esto permite que el protector solar (de SPF 15 o superior) tenga suficiente tiempo para brindar el máximo beneficio.
- Use lo suficiente para cubrir todo su rostro y cuerpo (evitando los ojos y la boca). Un adulto o un niño de tamaño promedio necesita al menos una onza de protector solar para cubrir uniformemente el cuerpo de la cabeza a los pies.
- Puntos olvidados con frecuencia: Orejas, nariz, labios, dorso del cuello, manos, parte superior de los pies, a lo largo de la línea del cabello, áreas de la cabeza expuestas por la calvicie o la caída.
- Es probable que las personas de piel clara absorban más energía solar que las personas de piel oscura en las mismas condiciones (conoce tu piel).
- Aplicar al menos cada dos horas el fotoprotector y con más frecuencia si está nadando o sudando.

Considerando los factores mencionados anteriormente, los farmacéuticos pueden interferir en la recomendación como función de la práctica farmacéutica desde el mostrador, contribuyendo a su colocación correcta y con ello proteger a la piel de los dañinos rayos ultravioleta del sol.

Adicionalmente, Ortiz (2013) menciona que la piel es un órgano defensivo, pero a la vez se relaciona con el medio. Reacciona frente a cualquier estímulo que incida sobre ella, y uno constante y agudizado en determinadas épocas del año es la radiación solar. Las mejores medidas preventivas consisten en evitar una excesiva exposición a los rayos del sol y usar fotoprotectores. La piel tiene memoria, va acumulando daño solar (quemaduras, deshidratación, fotoenvejecimiento, etc.) aunque parezca imperceptible, y las manifestaciones pueden surgir mucho tiempo después de haber dejado de exponerse a las radiaciones solares.

Asimismo, para evitar estos problemas se deben seguir los siguientes 10 consejos farmacéuticos clave, según Ortiz (2013):

1. Utilizar un fotoprotector adecuado al fototipo cutáneo, así como protección física adecuada: sombreros, gafas de sol, etcétera.
2. Aplicar siempre el fotoprotector, 20-30 min antes de la exposición solar, sobre la piel limpia. Renovar la aplicación cada 2 h aproximadamente, sobre todo después de baños prolongados.
3. Ser especialmente rigurosos en la protección solar de los niños, pues una adecuada protección durante la infancia reduce la incidencia del cáncer de piel en la edad adulta.
4. Evitar tomar el sol entre las 12 h del mediodía y las 4 h de la tarde porque el riesgo de quemadura solar, a pesar de las precauciones, es muy elevado. Además, se debe tener en cuenta que deben evitarse las exposiciones prolongadas, sobre todo al principio de temporada, comenzando con exposiciones cortas e incrementándolas de forma progresiva.
5. Tener en cuenta que en un día nublado, aunque no se tenga la percepción de calor, el 80% de la radiación ultravioleta atraviesa las nubes, por lo que también debe utilizarse protección.
6. No olvidar que en el agua y en la sombra también se recibe radiación solar y es necesaria la protección.
7. Utilizar una fotoprotección adecuada durante la práctica de deportes al aire libre, incluso en los meses de invierno.
8. Beber abundante líquido -agua y zumos- para evitar la deshidratación.
9. Después de la exposición solar, limpiar e hidratar generosamente la piel.
10. Acudir al dermatólogo si se observa algún cambio en la forma, tamaño o color de los lunares (nevus) o si aparecen nuevas manchas.

Tipos de filtros solares

Para Schalka, Steiner, Ravelli, Steiner, & Terena *et al.* (2014) los filtros ultravioleta, también denominados filtros solares, son los elementos presentes en las fórmulas de los fotoprotectores que interfieren directamente con la radiación solar incidente a través de la absorción, reflexión o dispersión de la energía. Se clasifican en dos categorías según su mecanismo de acción: protectores solares químicos u orgánicos y protectores solares de base mineral o inorgánica.

Según Saéz-de Ocariz & Orozco-Covarrubias (2015) se denominan protectores solares físicos, inorgánicos o pantallas minerales aquellos que actúan como una barrera física, reflejando o dispersando la radiación ultravioleta, la luz visible y los infrarrojos. Protegen eficientemente frente a UVA y UVB; sin embargo, son cosméticamente poco aceptables. Por otro lado también mencionan que en los protectores solares químicos u orgánicos el ingrediente activo actúa absorbiendo la radiación ultravioleta y disipando la energía como luz o calor. La mayoría absorben la radiación UVB, unos cuantos absorben la radiación entre los límites de UVA2 (320-340 nm) y sólo uno de ellos tiene una adecuada absorción en dichos límites.

Cabe señalar que los filtros solares químicos, según Brummitte *et al.* (2012) se pueden clasificar según su porción de cobertura UV. Los ingredientes comúnmente conocidos para la protección solar UVB son padimato O, octinoxato, octisalato, octocrileno y ensulizol. Los ingredientes de protección solar UVA, comúnmente conocidos son oxibenzona, meradimato, avobenceno y ácido tetraftalidina dicamphor sulfónico. Amplio espectro es un término diseñado para referirse a la protección tanto de los rayos UVA como de los UVB. Los bloqueadores físicos son inorgánicos y reflejan, dispersan y/o absorben los rayos UVR. Ejemplos de bloqueadores físicos son el dióxido de titanio y el óxido de zinc.

Asimismo Geoffrey *et al.* (2019) mencionan que los protectores solares orgánicos generalmente son compuestos aromáticos unidos a un grupo carbonilo. En términos generales, se clasifican en tres categorías según el rango de protección: UVB (290–320 nm) y UVA (320–400 nm) y protectores solares de amplio espectro que cubren todo el espectro (290–400 nm). Ejemplos de protectores solares orgánicos que cubren UVB incluyen (PABA) y sus derivados de padimato O, salicilatos que incluyen octisalato y homosalato, cinamatos que incluyen octinoxato y cinoxato, octocrilato, benzsulidona y dibenzoilmetanos. Los filtros UVA incluyen benzofenonas; oxibenzona y sulisobenzona, avobenzonay meradimato, antranilanato de metilo y ecamsule. Los filtros orgánicos de amplio espectro que cubren tanto los rayos UVA como los UVB incluyen besotrizol, silatriazol, entre otros. (p. 1012)

Por otro lado, se puede decir que los protectores solares físicos, también conocidos como bloqueadores solares, término acuñado por su mecanismo de fotoprotección actúan como barrera física para cortar la luz UV, son partículas que dispersan y reflejan los rayos UV hacia el medio

ambiente. Donde los más utilizados en este tipo son el dióxido de titanio y el óxido de zinc. Se consideran de amplio espectro ya que cubren todo el espectro ultravioleta.

En la Figura 26 se puede observar un resumen de algunos de los ingredientes de los protectores solares.

| Tipo de compuesto | Absorción | | |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | UVB (290-320) | UVA2 (320-340) | UVA1 (340-400) |
| <i>Químico u orgánico</i> | | | |
| Derivados del ácido paraaminobenzoico | ** | | |
| Ácido paraaminobenzoico | ** | | |
| Padimato O | | | |
| Cinamatos | | | |
| Octinoxato o Parsol MCX | ** | | |
| Cinoxato | ** | | |
| Salicilatos | | | |
| Octisalato | ** | | |
| Homosalato | ** | | |
| Salicilato de trotamina | ** | | |
| Benzofenonas | | | |
| Oxibenzona | ** | ** | |
| Sulisobenzona | | ** | * |
| Dioxibenzona | ** | * | |
| Otros | | | |
| Octocrileno | ** | | |
| Ensulizol | ** | | |
| Avobenzona o Parsol 1789 | | ** | ** |
| Meradimato | | ** | |
| Mexoryl XL | | ** | ** |
| Tinosorb M | ** | ** | ** |
| Tinosorb S | ** | ** | ** |
| <i>Físico o inorgánico</i> | | | |
| Dióxido de titanio | ** | ** | ** |
| Óxido de cinc | ** | ** | ** |

** Buena protección; * Protección regular.

Figura 26. Resumen de algunos de los ingredientes de los protectores solares.

Fuente: Saéz-de Ocariz & Orozco-Covarrubias, 2015.

Nota: En la imagen anterior se presenta un resumen de algunos de los ingredientes de los protectores solares, según el tipo de fotoprotector físico, químico u otros y absorción de los rayos ultravioleta.

Según Ortega (2018) también existen los filtros biológicos, menciona que: “estos filtros contrarrestan el daño oxidativo diario de nuestra piel y potencian el subsistema inmunitario

cutáneo. Incluir estos agentes antioxidantes en la formulación nos protege de la radiación UVA, bloquea los daños producidos por los radicales libres y previene el envejecimiento” (p.23).

Las vitaminas C y E son de las más utilizadas en cuanto a filtros de tipo biológico, pero también son utilizadas otras sustancias como lo son los pigmentos liposolubles y los carotenoides que protegen frente al eritema e inhiben la producción de las especies reactivas del oxígeno (ROS) que se genera en el desarrollo del proceso oxidativo. Los más comunes son los beta-caroteno que es el precursor de la vitamina A y la astaxantina que como función protege a los fibroblastos de lesiones fotoinducidas y además elimina radicales libres.

Por otro lado, están los polifenoles de té verde que reducen el eritema, la hiperqueratosis y el edema cutáneo, además están los flavonoides que tienen propiedades fotoprotectoras, como la genisteína y la silimarina, isoflavonoides del trébol rojo y por último el *Polypodium leucotomos* que ha demostrado tener propiedades inmunoprotectoras, protectoras de ADN, fotoprotectoras, antioxidantes y su lugar en el proceso de envejecimiento (Ortega, 2028).

Con referencia a lo anterior Zammar, Lorrío, González & Juarranz (2018) mencionan que:

Polypodium leucotomas (PL) es un helecho de América Central que se ha utilizado tradicionalmente para el tratamiento de enfermedades inflamatorias, trastornos de la piel como la psoriasis o la dermatitis atópica. Fernblock (FB) es un extracto natural de hojas de PL dotado de propiedades antioxidantes, fotoprotectoras e inmunorreguladoras que es capaz de actuar directamente prevenir mutaciones de ADN en las células de la piel. Este extracto exhibe un fuerte efecto antienvjecimiento ya que previene los efectos morfológicos causados por el aumento del estrés oxidativo. Los efectos antienvjecimiento adicionales incluyen inhibición de la expresión de MMP y aumento de la expresión de inhibidores tisulares de metaloproteasas (TIMP). Asimismo, FB aumenta la secreción de elastina, un componente dérmico que juega un papel importante en la elasticidad y retracción cutánea. (p.2).

Factor o índice de protección solar (FPS)

Según Garnacho *et al.* (2020) es una medida de laboratorio de la eficacia del protector solar que se basa en el eritema. Es una medida de protección UVB. Se define como la proporción

entre la menor cantidad de RUV requerida para producir un mínimo eritema en la piel protegida con protector solar (dosis eritematogena mínima, DEM) y la requerida para producir el mismo eritema en la piel sin protección. No está relacionado con la duración de la exposición a los RUV.

En este mismo sentido, la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA), citada por Brummitte *et al.* (2012) menciona que el factor de protección solar (SPF) es principalmente una medida de la absorción de UVB. El SPF se define como la dosis de RUV necesaria para producir una dosis mínima de eritema (MED) en la piel protegida después de la aplicación de 2 mg / cm² de producto dividido por el RUV para producir un MED en la piel desprotegida.

Un SPF de 15 se correlaciona con el 93,3 por ciento de absorción de UVB, mientras que el SPF 30 se correlaciona con el 96.7 por ciento, el SPF 45 se correlaciona con el 97.8 por ciento y el SPF 50 se correlaciona con el 98 por ciento de absorción de UVB. La fórmula para calcular el porcentaje de absorción del protector solar basado en el SPF es: absorción = 100 - (100 / SPF).

En la Figura 27 se puede ver una gráfica de nivel de protección UVB por factor de protección solar (SPF)

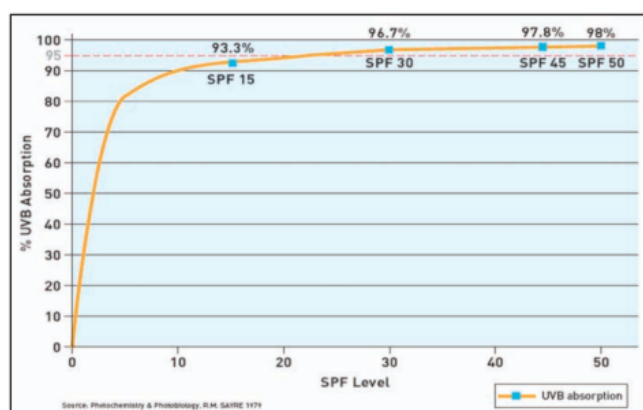


Figura 27. Nivel de protección UVB por factor de protección solar (SPF).

Fuente: Summer Moon, B., Armstrong, F. (2012).

Nota: En la imagen anterior se presenta el nivel de protección solar SPF. Un SPF de 15 se correlaciona con un 93,3 % de absorción de UVB, mientras que SPF 30 se correlaciona con el 96,7 %, SPF 45 se correlaciona con el 97,8 % y SPF 50 se correlaciona con el 98 % de absorción de UVB (Figura 21). La fórmula para calcular el porcentaje de absorción de protector solar basado en el SPF es: absorción = 100 - (100/FPS).

Existe la iniciativa equivocada de que el SPF se relaciona con la era de exposición solar. Esto no es cierto ya que el SPF no es directamente proporcional a la exposición solar sino con la proporción de exposición solar. Ejemplificando, bastantes personas creen que, si comúnmente se queman con el sol en una hora, entonces un defensor solar SPF 15 les posibilita quedar al sol a lo largo de 15 horas (es decir, 15 veces más) sin quemarse con el sol (Administración de Alimentos y Medicamentos, 2019).

Fotoestabilidad

Al respecto, Garnacho *et al.* (2020) mencionan que es la ausencia de degradación de la molécula durante la exposición solar lo que asegura una protección idéntica a lo largo del tiempo. La estabilidad fotoquímica es la característica más importante de un filtro UV efectivo, por dos motivos: por un lado, su descomposición, inducida por la luz, reduce su poder fotoprotector, por otro lado, puede provocar fenómenos de fotoalergia y fototoxicidad, debido a la interacción de productos fotodegradados con excipientes del fotoprotector, componentes de la piel, formación de nuevas moléculas con propiedades toxicológicas desconocidas. Incluso la fotoinestabilidad de un fotoprotector puede producir la formación de radicales libres que pueden tener efectos tóxicos o mutagénicos sobre las células.

De la misma manera, Prudencio & Bustamante (2018) mencionan que los productos reactivos intermedios de los filtros fotoinestables cuando entran en contacto directo con la piel, pueden comportarse como foto-oxidantes o también pueden promover la dermatitis fototóxica o fotoalérgica de contacto. La interacción de los productos de fotodegradación con excipientes o componentes de protección solar de la piel, como el sebo, puede conducir a la formación de nuevas moléculas con propiedades tóxicas desconocidas. En consecuencia, existe una creciente preocupación acerca de la fototoxicidad y fotoalergenicidad de filtros UV

Lociones postsolares

Luego de pasar unas horas al sol, se debería continuar cuidando la dermis para no padecer irritaciones como resultado de la exposición a los rayos solares. Para eso, se ofrece utilizar una loción *after sun* hidratante, las cuales tienen la posibilidad de prolongar con facilidad por la dermis y se absorben inmediatamente. Los productos *after sun* forman parte importante de una custodia solar integral, debido a que ayudan a regenerar la dermis y tienen la posibilidad de sanar pequeños males. Asimismo, se pueden extender con facilidad por la piel y se absorben

rápidamente. Además, producen un agradable efecto refrescante, ayudan a calmar el picor y algunos incluso bajan la temperatura. Los productos *after sun* son parte fundamental de una protección solar integral, ya que ayudan a regenerar la piel y pueden curar pequeños daños en caso de sufrir una ligera quemadura (C&A, s.f.).

Claramente, una de las funcionalidades del *after sun* es conseguir que la dermis recupere su hidratación, descargar la inflamación e inclusive componer el mal oxidativo. Y lo consigue con componentes hidratantes y calmantes, como la caléndula, la sábila, el panthenol, la alantoína, la urea y el ácido hialurónico (Sáez, 2020).

Composición de protector solar y fórmulas farmacéuticas

Al respecto, Carvalho (2014) indica que una fórmula farmacéutica está compuesta por ingrediente activo, vehículo y excipientes (emolientes/disolventes, emulsificantes, humectantes, conservantes, fragancia, estabilizantes, suplementos terapéuticos, entre otros). La sustancia que desarrollará la actividad terapéutica deseada se denomina principio activo. El vehículo es el excipiente que aparece en mayor cantidad en la fórmula, favoreciendo la incorporación de los demás componentes. No tiene un efecto específico, pero puede interferir en el resultado final de la fórmula y en la actividad fotoprotectora. Dependiendo del vehículo utilizado (según su composición y estado físico-químico), se podrá identificar el tipo de fórmula, así como el tipo de piel para el que está recomendada.

Según Geoffrey, Mwangi, & Maru (2019), citando a Tanner (2006), la formulación de protector solar implica cuatro pasos críticos; selección del diseño del producto de destino, elección de los ingredientes activos y el vehículo de entrega seguido de la optimización del producto. El objetivo principal del experto en formulación es desarrollar un producto que forme una película continua sobre la piel. Debe minimizarse la penetración de los ingredientes orgánicos en la piel.

Con referencia a lo anterior, para Geoffrey *et al.* (2019) los protectores solares orgánicos e inorgánicos y sus formulaciones permanecen formulados como lociones y ungüentos ligeros. Al aplicarse, conforman una delicada capa en el área de la dermis que ofrece defensa contra los relámpagos UV. Otras formulaciones integran aceites, geles, emulsiones, espumas (emulsiones fluidas), aerosoles, barras y polvos. La nanomización permitió formulaciones en spray que

conforman una capa translúcida sobre la dermis que ofrece defensa, manteniendo la estética del producto.

En la actualidad, no se ha aprobado el registro de formulaciones de protectores solares en aerosol nanomizado por a inconvenientes de estabilidad, debido a que estas nanopartículas tienen la posibilidad de inhalarse y, por consiguiente, provocar toxicidades en el sistema. Los protectores solares inorgánicos permanecen formulados como pastas, emulsiones, aerosoles y ungüentos. De la misma forma que otros productos para la dermis, esta debería integrar agentes de tipo adherentes para suscitar la adsorción de la dermis al igual que un transporte que ayude a dispersar la sustancia activa (Geoffrey *et al.*, 2019).

El enfoque de formulación va dirigido por la seguridad y la conformidad del paciente, por lo que debe evitarse cualquier sustancia que pueda irritar la piel. De la misma manera que otros productos para la piel, esta debe incluir agentes de tipo adherentes para suscitar la adsorción de la piel al igual que un vehículo que ayude a dispersar la sustancia activa. En el proceso de desarrollo las patentes deben tener una cuidadosa deliberación antes de llevar a cabo el desarrollo del artículo (Geoffrey *et al.*, 2019).

Existen formulas farmacéuticas comúnmente utilizadas para la composición de un protector solar tópico, a continuación, se mencionan algunos:

Aceites: Son formulaciones monofásicas de simple y fácil aplicación y bastante estables en el instante de integrar activos liposolubles, de sencilla aplicación y bastante estables en el instante de integrar activos liposolubles.

Geles: Los geles fotoprotectores integran activos hidrosolubles que realmente son compuestos insolubles en agua que, asociados a solubilizantes (normalmente tensioactivos no iónicos), permiten su adhesión.

Emulsiones: Este transporte tiene las propiedades de ser versátil, cosméticamente agradable y compatible con la integración de sustancias liposolubles e hidrosolubles, lo que lo convierte en una de las fórmulas farmacéuticas tópicas más prescritas.

Gel crema: Son muy exitosas en formulaciones fotoprotectoras, en particular en países tropicales, por impartir el efecto sensorial de los geles y la suavidad de las emulsiones, sin sus inconvenientes (pegajosidad y untuosidad, respectivamente).

Aerosoles: Se han empleado como protectores solares fórmulas modernas, con silicona o sustancias similares, que tienen buena aceptación, pero resultados cuestionables, no únicamente por la dificultad para evaluar la cantidad aplicada, sino además por su distribución irregular sobre la piel.

Sticks: Compuestos por ceras y aceites, tienen una estructura sólida o semisólida a la que se le incorporan filtros inorgánicos y/u orgánicos liposolubles. Están indicados para su aplicación en los labios.

Polvos y Bases: Los filtros inorgánicos primordialmente se incorporan a los polvos faciales; sin embargo, tanto los filtros orgánicos como los inorgánicos pueden usar en bases fluidas y polvos compactos (Schalka *et al.*, 2014).

En el mismo sentido, muchos protectores solares se perciben pegajosos e incómodos de utilizar, además el usuario no percibe los beneficios derivados de su uso, pues la prevención del daño en la piel y el cáncer de piel se produce principalmente a largo plazo y es ahí donde implican las cuestiones de la adherencia del sujeto al uso rutinario y diario del fotoprotector solar. Por lo anterior la industria de productos farmacéuticos ha ido desarrollando fotoprotectores solares que contienen otros ingredientes en la misma fórmula con propiedades que brindan beneficios que se pueden ver y sentir a corto plazo además de las propiedades fotoprotectoras del producto, fomentando con ello el uso diario y frecuente, garantizando una mejor protección contra los rayos UV (Carvalho, 2014).

Existen algunos activos o ingredientes que se usan en fórmulas de protección solar, entre las cuales se encuentra:

- Hidratantes en protector solar: Se usan para restablecer la capacidad de barrera de la epidermis, cubrir pequeñas microfisuras cutáneas, incrementar la proporción de agua en la epidermis. Además, sustancias como la vaselina, dimeticona que son sustancias oclusivas y humectantes como el glicerol y propilenglicol pueden utilizarse para este fin.
- Repelentes en bloqueador solar: hay ciertos detalles a tener en cuenta: la capacidad del filtro solar para filtrar la radiación ultravioleta puede verse disminuida por repelentes como el dietiltoluamida (DEET), que es el más común,

siendo el activo repelente más habitual), que muestra toxicidad y efectividad contra numerosas especies de mosquitos como Anopheles, Aedes, Culicidae, entre otros lo que la toxicidad del repelente se ve incrementada por el defensor solar, en especial en los chicos.

- Antioxidantes: Hay diversos estudios que aseguran la colaboración de la UVR por medio de la producción desmesurada de ROS, en procesos degenerativos moleculares y celulares que conducen al fotoenvejecimiento, la inmunosupresión y la carcinogénesis. (Consenso Brasileño sobre Fotoprotección, 2014, pp.25-26)

Además de lo anterior, existen despigmentantes que también son utilizados en formulas de protección solar, donde se puede decir que son compuestos activadores de la renovación epidérmica y exfoliantes de la piel que brindan la eliminación de queratinocitos cargados de pigmento, así como escamas superficiales que, en conjunto hacen que crezca el aspecto del pigmento, entre los cuales se puede mencionar al ácido glicólico, β - hidroxiaácidos y retinoides. (Guerrero, 2012).

De la misma forma, Guerrero (2012) recalca la participación de antioxidantes como complemento efectivo a la acción de los demás componentes despigmentantes, ya que estos participan en la reducción de cualquier componente inflamatorio asociado a la hiperpigmentación e inflamación intrínseca asociada a los demás activos despigmentantes, entre estos se puede mencionar a la vitamina E, la niacinamida y la vitamina C, de los cuales esta última ha evidenciado además, tener acción inhibidora sobre la tirosinasa.

La piel en situaciones especiales

Según Flórez-White (2012), la protección solar debe ser una parte muy importante en el manejo de los pacientes con acné, no solo porque algunos tratamientos pueden ser fotosensibilizantes, como algunas tetraciclinas, sino porque la exposición solar puede exacerbar las lesiones inflamatorias del acné mediante la generación de especies reactivas de oxígeno (ERO), además de contribuir a generar hiperpigmentación posinflamatoria, en especial en pacientes con pieles oscuras.

Al respecto, Flórez-White (2012) mencionan que se hace necesario el uso diario de productos tópicos en una formulación adecuada, no comedogénica, con filtros de amplio espectro (anti UVA y UVB) y un factor de protección solar (FPS) por encima de 20. Las mejores

presentaciones para pacientes adolescentes con acné son las que vienen en forma de gel, aerosol o lociones líquidas ligeras. Los pacientes mayores o con acné del adulto con piel seca, o pacientes con otras enfermedades dermatológicas inflamatorias simultáneas, o con resequedad debida a tratamiento para el acné, pueden utilizar protectores solares hidratantes. En sujetos con piel oscura se recomienda el uso de un cosmético que contenga un agente despigmentante combinado con un protector solar para la aplicación de la mañana. Esto mejora la adherencia al tratamiento y es eficaz.

La mayoría de fármacos prescritos para el acné, ya sean tópicos o sistémicos, son fotosensibilizantes por ello se aconseja el uso de fotoprotección tópica de tipo *oil-free* específico para pieles con acné o grasas, también se recomienda que el factor de protección solar FPS sea alto, al menos de 30, esto para disminuir e evitar la aparición de cicatrices residuales (Borau, 2016).

También se puede decir que no ha habido un estudio que demuestre que el uso de fotoprotección tópica sea beneficioso para pacientes que cursen con cuadros de acné, pero sí han demostrado que los rayos UVA puede provocar una hiperpigmentación posinflamatoria (PIH) en la piel con acné, como pueden ser irritaciones, efectos adversos del tratamiento, y escoriaciones, especialmente en tipos de piel oscura con fototipos IV y VI y acné inflamatorio severo. Lo que son los protectores solares de tipo inorgánico, aunque pueden ser no comedogénicos, tienen una consistencia espesa, por ello se recomiendan las fórmulas en niebla de los protectores solares orgánicos con una base de agua o líquido ligero y no grasosos, que tienen una mayor aceptabilidad y llevan a obtener una mejor adherencia para personas propensas al acné (Passeron *et al.*, 2021).

Del mismo modo, Passeron *et al.* (2021) mencionan que para el acné inflamatorio o quístico se recomienda una fórmula en niebla de protector solar orgánico de amplio espectro SPF30 +, ya que el protector solar inorgánico puede causar irritación (dolor y ardor), especialmente si se trata con isotretinoína. Aunque se puede recomendar un protector solar que contenga óxido de zinc para disminuir los riesgos de fototoxicidad de los medicamentos para el acné tanto tópicos como sistémicos, la transparencia es importante para reducir los residuos blancos, especialmente para los tipos de pieles más oscuras; los adolescentes con acné generalmente prefieren una fórmula en forma de niebla.

Por otro lado, el exponerse al sol está relacionado directamente con la aparición de brotes en personas con rosácea, en un porcentaje muy alto. Además, está relacionado con la aparición de telangiectasias y enrojecimiento grave de la epidermis, al aumentar el factor endotelial vascular del crecimiento por acción de la radiación UVA y UVB. Es por ello que para lograr reducir el potencial de irritación por la exposición, los protectores solares deben formularse con sustancias que logren disminuir la pérdida transdérmica de agua y mejorar las propiedades galénicas, por ejemplo, las siliconas, todo esto especialmente para este tipo de pacientes (Pérez, 2016).

Asimismo, según Pérez (2016) se debe aconsejar el uso de protectores solares para pieles sensibles, de SPF 50 que contengan, preferentemente, filtros físicos (óxido de zinc o dióxido de titanio) y ofrezcan protección UVA / UVB. Hay que insistir en su aplicación diaria, aún en ausencia de sol, teniendo en cuenta que una exposición accidental al caminar, ir en coche o practicar deportes de exterior, puede ser tan perjudicial para la piel como un día en la playa (p.154).

Con referencia a lo anterior, Pérez (2016) argumenta que es recomendable aplicar los fotoprotectores al menos 30 minutos antes de la exposición al sol y repetir la aplicación cada dos horas en caso necesario. Así mismo, es recomendable limitar la exposición al sol, especialmente entre las 12:00 y las 16:00 horas, cuando su actividad es máxima. También es conveniente el uso de sombreros o gorros que protejan el rostro. (p. 155).

Del mismo modo, Passeron *et al.* (2021) indican que los caucásicos con piel clara sensible al sol tienen mayor riesgo de rosácea. Se recomienda el uso diario de protectores solares de amplio espectro ya que tanto la radiación ultravioleta como el calor son posibles desencadenantes del inicio y agravamiento del eritema y telangiectasia en pacientes con rosácea por desregulación del sistema inmunológico innato y adaptativo. Pueden ser aconsejables protectores solares que contengan dimeticona, ciclometicona o ambos para mitigar la irritación facial y reparar la barrera cutánea.

Cabe destacar que Passeron *et al.* (2021) mencionan que en lo que respecta a la dermatitis atópica, generalmente no se debe aplicar protector solar para los trastornos inflamatorios hasta que se haya tratado la piel lesionada y la inflamación se haya resuelto, para evitar reacciones de absorción sistémica y fotosensibilización. Para esta se recomienda el uso regular de protectores solares de amplio espectro para prevenir la fotosensibilidad.

Algunos compuestos de protección solar, por ejemplo, benzofenonas (que no se encuentran comúnmente en las pantallas solares para niños) y butil metoxidibenzoilmetano, pueden causar reacciones alérgicas y es mejor evitarlas. Se recomiendan los protectores solares de amplio espectro SPF30 + que no contengan filtros UV orgánicos, sino que solo contengan filtros UV inorgánicos. Generalmente, los protectores solares para bebés solo contienen filtros inorgánicos (dióxido de titanio y óxido de zinc). Los protectores solares no se recomiendan para bebés menores de 6 meses.

Consejos para elegir el fotoprotector solar de un paciente desde la oficina de farmacia

Elegir el mejor fotoprotector para nuestro paciente será una garantía de éxito en cuanto a satisfacción del usuario, fidelización y cumplimiento en la aplicación. Por ello, a continuación se mencionan los puntos de referencia que deben tenerse en cuenta para la recomendación:

- Índice UV: Postulado por la Organización Mundial de la Salud, informa sobre la magnitud de la radiación solar en un área definida de la tierra. Cambia en funcionalidad de la estación del año, hora del día, latitud, etcétera
- Fototipo del paciente: Conocer el fototipo del paciente es sencillo y clave en la elección.
- Tipología cutánea: La determinamos en funcionalidad de la secreción sebácea de la dermis:
 - a) Piel seca: texturas cremosas, más nutritivas, que aporten bienestar a la dermis.
 - b) Piel mixta: texturas más ligeras, cremigel y emulsiones.
 - c) Piel grasa: texturas bastante ligeras *oil free*, no comedogénicas tipo gel, spray o bruma.
- Pacientes con complicaciones dermatológicas como heridas, marcas, quemaduras, pieles voluntariamente agredidas, intolerantes, con eritema o cualquier otra complicación que sea perceptible. En dichos casos, es adecuado la recomendación de fotoprotectores con un filtro físico. Fotoprotectores con color tienen la posibilidad de contribuir a arreglar imperfecciones de enfermedades como rosácea, acné o psoriasis.
- Edad de la dermis. Para los chicos tienen que sugerirse filtros físicos, mientras tanto que a los adultos se ofrecen filtros químicos.

- Sexo: Hay diferencias en las propiedades de la dermis de las personas, más gruesa y agredida frecuentemente por el proceso del afeitado. Comúnmente prefieren texturas más ligeras de destruido mate e instantánea absorción. Sin embargo, la dama atraviesa cambios fisiológicos durante su historia, como el embarazo y la lactación, en donde es indispensable aconsejar un fotoprotector 50+ para prevenir la aparición de melasma/cloasma e hiperpigmentaciones no deseadas.
- Preferencias cosméticas: Las propiedades organolépticas que prefieren nuestros propios pacientes en el momento de dictaminar qué ofrecerle, al igual que ver las preferencias referente a componentes orgánicos, ecocertificados o de síntesis, perfumes con o sin, e inclusive dar conforme el caso esos que tienen dentro estimuladores del bronceado con derivados de la tirosina. Es indispensable difundir el producto permitiendo que lo prueben, para invitar a evaluar y experimentar texturas, olores, etcétera. (Ortega, 2018, p. 24).

Además de lo anterior, Ortega (2018) menciona que es imprescindible llevar a cabo una valoración de los posibles tratamientos que esté realizando el paciente, y comprobar si está tomando algún fármaco que pueda tener un efecto fotosensibilizante:

- Antiacnéicos: isotretinoína, peróxido de benzoílo, adapaleno, ácido retinoico.
- Antibióticos: tetraciclinas, cefalosporinas, sulfonamidas, fluoroquinolonas
- Antihistamínicos: ebastina, loratadina, cetirizina, prometazina, difenhidramina.
- Anticonceptivos orales: etinilestradiol, estradiol, levonorgestrel.
- Diuréticos: furosemida.
- Antifúngicos: ketokonazol, griseofulvina.
- Antidepresivos: fluoxetina, paroxetina y sertralina.
- Antiinflamatorios: ibuprofeno, ketoprofeno, lornoxicam, meloxicam.
- Benzodiazepinas: lorazepam, diazepam.
- Antihipertensivos: IECA, ARA-II, tiazidas

Como farmacéuticos es recomendable enseñar al paciente la terminología de un etiquetado de un producto como el fotoprotector solar, ya que permite generar confianza de la

calidad de los productos, además de incidir en el consejo brindado por un profesional sanitario calificado y entendido en el tema como lo es el farmacéutico.

Algunos términos importantes se presentan a continuación:

- SPF: indica el nivel de protección frente a UVB.
- UVA: la protección UVA es 1/3 de la protección UVB.
- *Water resistant*: si mantiene el nivel de fotoprotección en la piel tras 2 inmersiones de 20 minutos.
- *Waterproof*: si mantiene su nivel de fotoprotección en la piel tras 4 inmersiones de 20 minutos.
- PAO: periodo de vida útil de un producto cosmético desde que se abre por primera vez.
- *Sweatproof*: indica la resistencia a la sudoración.
- *Rubproof*: indica la resistencia a la fricción y al roce.
- No ecotóxicos: biodegradables, no tóxicos y no bioacumulativos para organismos acuáticos. (Ortega, 2018, p.26)

Farmacéutico como profesional en salud

Atención farmacéutica

Tal como se menciona en el documento de posición OPS/ OMS sobre los Servicios farmacéuticos basados en la atención primaria de salud (2013), la atención farmacéutica es una filosofía de práctica que implica una interacción directa del farmacéutico con el paciente o la comunidad, en la que se controlan las consecuencias del uso de medicamentos basados en las evidencias del conocimiento actual y en el compromiso con la obtención de resultados concretos.

La misión de la práctica farmacéutica y los requisitos necesarios para su puesta en marcha fueron revisados por la OMS en conjunto con la FIP en la actualización de las directrices para las buenas prácticas en farmacia:

La misión de la profesión farmacéutica es contribuir a la mejora de la salud y ayudar a los pacientes con problemas de salud para que hagan el mejor uso de los medicamentos. Esta misión tiene seis componentes:

- Estar siempre disponibles para los pacientes con o sin cita previa
- Identificar, gestionar o detectar problemas de salud
- Promover la salud
- Asegurar la eficacia de los medicamentos
- Prevenir el daño causado por medicamentos
- Realizar un uso responsable de los recursos limitados de la atención sanitaria.

En vista de lo anterior, la International Pharmaceutical Federation (2020) menciona que cada paciente y consumidor que usa el sistema sanitario tiene derecho a acceder a una atención de calidad, que se proporciona sobre la base de los mejores conocimientos disponibles.

Los proveedores sanitarios deben basar sus recomendaciones en su conocimiento científico y el juicio que basa sus decisiones debe ser transparente y basado en evidencia. Aún más importante, el farmacéutico tiene que reconocer la salud y el bienestar del paciente como su primera y principal prioridad. La base del éxito de la atención sanitaria es la confianza del paciente en el cuidado y en el ambiente donde se da este tipo de atención, así como en el proveedor de la atención. Si esta confianza se pierde o se pone en duda, todo el sistema fallará. (p.24).

Farmacéutico comunitario en dermofarmacia

Los profesionales en Farmacia deben saber que la farmacia comunitaria es el único centro socio sanitario accesible para el 99% de la población, es donde va a estar un profesional de primera línea, ya que el farmacéutico es el profesional sanitario más cercano a la población.

Es importante recalcar que las farmacias comunitarias son, en muchos casos, el primero y en ocasiones el único punto de contacto de una persona con el sistema de salud, lo que las convierte en establecimientos implicados en la atención primaria.

Al respecto, Herrerías, Lucero, González-Velasco, Morugán, Dolores, Pérez Martín de la Hinojosa & Reyes (2015) mencionan que en la intervención de una actuación farmacéutica en dermofarmacia se aconsejan medidas higiénico-dietéticas necesarias, la indicación de tratamientos farmacológicos que no requieran receta médica, así como de los no farmacológicos la derivación a otro especialista.

En ese orden de ideas, Herrerías, Rodríguez-Dalí, & Lucero (2021) refieren que en el caso de no ser necesaria la derivación al médico, el farmacéutico y el paciente ponen en marcha intervenciones conjuntas para prevenir, resolver o mejorar sus problemas de salud dermatológicos, con el fin de alcanzar los objetivos planteados al paciente. En esta fase se puede aconsejar un tratamiento con productos cosméticos, productos sanitarios o tratamientos farmacológicos de indicación farmacéutica.

Para ello también, se elabora un informe personalizado para indicar el tratamiento tópico u oral que tiene que seguir el paciente, donde se describen las pautas y formas de administración, con el fin de fomentar una mejor adherencia al tratamiento. Se refuerza la educación sanitaria para disminuir los factores desencadenantes o agravantes que interfieran con un resultado óptimo de la intervención.

Según Herrerías *et al.* (2021) en el informe que se entrega al paciente es importante que figuren los siguientes apartados:

- Datos de contacto de la FC, nombre y número de colegiado de farmacéutico interventor.
- Protocolo establecido del tratamiento donde se indican el modo de uso y orden de aplicación de los productos cosméticos, los productos sanitarios, los tratamientos farmacológicos de indicación farmacéutica, así como de los complementos alimenticios vía oral.

En las mismas circunstancias, Herrerías *et al.* (2021) resaltan la importancia del protocolo de actuación farmacéutica en dermofarmacia, este es una herramienta para el profesional sanitario que establece, ante los problemas de salud dermatológicos, un consenso con la ayuda de un algoritmo de decisiones, con el cual, a través de la entrevista y la exploración al paciente, obtener la información requerida para brindar un consejo de calidad personalizado, el cual puede incluir tanto un tratamiento con productos dermocosméticos, como medidas higiénico-dietéticas, así como la derivación al médico para su valoración y diagnóstico.

Para Herrerías *et al.* (2015) es importante seguir un protocolo correcto de atención farmacéutica en dermofarmacia:

Un protocolo que, mediante la entrevista y la exploración, nos permita extraer la información necesaria para dar al paciente un consejo de calidad personalizado

(que puede incluir un tratamiento con productos dermofarmacéuticos y unas medidas higiénicodietéticas), o derivarlo al médico para su valoración y diagnóstico. (p.22).

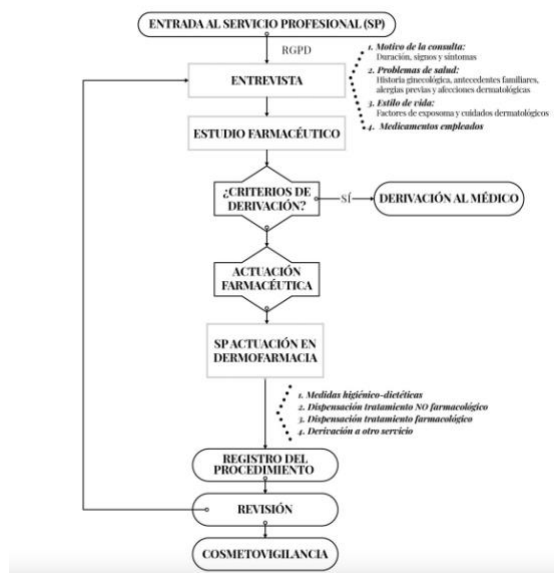


Figura 28. Algoritmo del protocolo de actuación farmacéutica en Dermofarmacia.

Fuente: Herrerías, Rodríguez-Dalí, & Lucero, 2021.

Nota: La imagen anterior representa un algoritmo del protocolo de actuación farmacéutica en Dermofarmacia.

Para Mateu (2016), en cuanto a fotoprotección se refiere, el farmacéutico como profesional de la salud tiene un papel bastante fundamental en la prevención del mal solar cutáneo de sus consumidores. Sus profundos conocimientos sobre los diversos principios activos y la dermis, su credibilidad profesional y la confianza que sus tips inspiran lo transforman en un actor privilegiado para realizar una tarea de concienciación e información a la población sobre los peligros para la salud por las radiaciones solares.

En este sentido, el farmacéutico puede favorecer al consumidor a consultar su fototipo, y tras ver sus hábitos y condiciones de exposición al sol, su tipo de piel y la existencia o no de alguna enfermedad cutánea (atopia, lupus cutáneo eritematoso, fotodermatosis) o su situación fundamental (bebés, chicos, embarazo), debería ofrecerle las resoluciones más idóneas para una defensa personalizada, eficiente y segura frente al sol (Mateu, 2016).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación es cualitativo (también conocido como investigación naturalista, fenomenológica o interpretativa) tal como lo mencionan Hernández, Fernández & Baptista (2014) es una especie de “paraguas” en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. Se utiliza en primer lugar para descubrir y perfeccionar preguntas de investigación. En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio.

Asimismo, Mamani Ortiz (2014) indica que la investigación cualitativa es un tipo de investigación que ofrece técnicas especializadas para obtener respuestas a fondo acerca de las acciones humanas y de la vida social. Este tipo de investigación es de índole interpretativa y se realiza con grupos pequeños de personas cuya participación es activa durante todo el proceso investigativo y tienen como meta la transformación de la realidad.

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014) este enfoque guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. La investigación de tipo cualitativo en su enfoque rechaza la pretensión racional de solo cuantificar la realidad humana, y en cambio da importancia al contexto, a la función y al significado de los actos humanos, valora la realidad como es vivida y percibida, con las ideas, sentimientos y motivaciones de sus actores.

Por ello esta investigación es de tipo cualitativo, donde se utiliza el texto como material principal en lugar de muestras probabilísticas o números, construyéndose mediante el análisis del conocimiento de las referencias obtenidas en bases de datos y libros nacionales e internacionales que hacen hincapié en la dermatofarmacia y que pretenden enseñar e incluir un conocimiento cotidiano haciendo referencia a la cuestión estudiada, demostrando la importancia de todo lo que incluye la fotoprotección como rama de la dermocosmética y donde finalmente se busca fortalecer el conocimiento de regentes farmacéuticos de farmacias de comunidad.

Diseño de la investigación

Enfatizando sobre la naturaleza del diseño, Sánchez & Reyes (2015) indican que el diseño es una estructura u organización esquematizada, que adopta el investigador, para relacionar y controlar las variables de estudio. El objetivo de cualquier diseño es imponer restricciones controladas a la observación de los fenómenos “Por tanto es una valiosa estrategia que orienta y guía al investigador, es un conjunto de pautas a seguir, en un estudio o experimento, de carácter flexible, no un recetario rígido” (p 26).

Machicao (s. f.) indica que el método de investigación-acción es el único indicado cuando el investigador no solo quiere conocer una determinada realidad o un problema específico de un grupo, sino que desea también resolverlo. En este caso, los sujetos investigados participan como coinvestigadores en todas las fases del proceso: planteamiento del problema, recolección de la información, interpretación de la misma, planeación y ejecución de la acción concreta para la solución del problema, evaluación posterior sobre lo realizado, etc. El fin principal de estas investigaciones no es algo exógeno, sino que está orientado hacia la concientización, desarrollo y emancipación de los grupos estudiados.

Según Creswell (2012), la investigación acción participativa “implica una inclusión completa y abierta de los participantes en el estudio, como colaboradores en la toma de decisiones, comprometiéndose como iguales para asegurar su propio bienestar” (p.65).

Por otro lado, Bernal (2010) menciona que esta es la principal particularidad de esta vertiente metodológica. Es de este modo como los individuos que conforman el grupo de estudio colaboran activamente como integrantes del equipo que dirige la investigación, de tal manera que se conjunta el trabajo del equipo de investigadores expertos cuya función es la de dinamizar el trabajo como facilitadores y el grupo o comunidad, que funge como autogestor del proyecto y transformador de su propia realidad.

Por lo anterior, esta investigación se basa en el método de investigación-acción ya que este tipo de técnica de investigación requiere que se mantenga en contacto con el campo y la realidad donde se enfoca en la detección y diagnóstico del problema de investigación, manteniendo la flexibilidad en el enfoque, adaptándose al contexto y a la aplicación de entrevistas a profesionales de la salud para la validación de una herramienta de apoyo dirigida a

farmacéuticos, por otro lado se centra en el desarrollo y aprendizaje de los participantes, implementando un plan de acción ya sea para resolver el problema en estudio, introducir la mejora o generar el cambio.

Fuentes de información

Según Maranto & González (2015), cuando se realiza revisión de la literatura esta debe ser de forma selectiva y dinámica, debido a que continuamente están surgiendo publicaciones acerca de los avances en distintos campos del conocimiento humano en torno a un tema determinado. Una fuente de información es todo aquello que proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento.

Para Maranto & González (2015), las principales fuentes de información primaria son los libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informes técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros.

Por otro lado mencionan que las fuentes secundarias son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria, y finalmente las terciarias son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema, algunas son; bibliografías, almacenes, directorios, donde se encuentran la referencia de otros documentos, que contienen nombres, títulos de revistas y otras publicaciones.

Por lo anterior mencionado como fuentes de información se utilizarán revistas científicas e investigaciones científicas tanto en idioma español como inglés, realizadas desde el 2010 en adelante, así como libros y tesis de grado, entre otros documentos relacionados con el tema en estudio. Dichas fuentes provienen de bases de datos como la Biblioteca virtual de la Universidad de Costa Rica, bases de la Universidad Internacional de las Américas además de otras universidades que utilicen bases de datos confiables.

Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión

Respecto a los criterios de inclusión de esta investigación, se incluyen principalmente artículos, investigaciones nacionales e internacionales u otras fuentes de información tanto en idioma inglés como español, realizados en un período del 2012 al 2022, así como revisiones y libros. Además se incluyen publicaciones actualizadas en relación con el tema de investigación.

Se utilizarán fuentes de información tales como: Dialnet, Acces Medicine, JAAD, Scielo, Biblioteca virtual en salud, Redalyc, Bio med central, entre otros, con un rango de no más de diez años de antigüedad, para el período del 2012 al 2022.

- Criterios de exclusión

Se excluyen artículos que no provengan de fuentes de información confiables de páginas como: Rincón del vago, Wikipedia, Taringa, entre otros, ya que son fuentes de información que se obtienen de primera y segunda mano, por ende no asegura que la información sea fidedigna, así como los publicados antes del 2012 (con excepción de los artículos de 1994, solamente para los antecedentes históricos encontrados).

Muestra de la investigación

Para los estudios cualitativos el tamaño de la muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar resultados de su estudio a una población más amplia, sino lo que se busca en la indagación es profundidad. Les conciernen casos o unidades (participantes, organizaciones, manifestaciones humanas, eventos, animales, hechos, etc.) que les ayuden a entender el fenómeno de estudio y a responder a las preguntas de investigación (Hernández *et al.*, 2014).

Por otro lado, Guerrero (2016), citando a Hernández (2010), indica que existen tres factores que intervienen para determinar el número de casos que se deben estudiar para definir la muestra inicial: (a) Capacidad operativa de recolección y análisis, el número de casos que se puede manejar de manera realista y de acuerdo con los recursos de que se disponga; (b) El entendimiento del fenómeno, el número de casos que permitan responder a las preguntas de investigación, que más adelante se denominará “saturación de categorías”; (c) La naturaleza del fenómeno bajo análisis, si los casos son frecuentes y accesibles o no, si el recolectar información

sobre estos lleva relativamente poco o mucho tiempo. En algunos casos en los estudios cualitativos la muestra planteada al inicio de la investigación puede ser distinta a la muestra final, se pueden añadir o excluir dependiendo de las necesidades del estudio.

Según Hernández, Fernández y Batista (2014), citando a Battaglia (2008) en ciencias sociales y médicas son frecuentes las muestras de participantes voluntarios, se trata de un muestreo no probabilístico de tipo cualitativo. En estos casos, la elección de los participantes depende de circunstancias muy variadas. A esta clase de muestra también se le puede llamar *autoseleccionada*, ya que las personas se proponen como participantes en el estudio o responden a una invitación. Por lo anterior en este trabajo de investigación se toma en cuenta este tipo de muestra al ser de tipo cualitativo y en donde esta es seleccionada considerando un grupo de 50 farmacéuticos de las farmacias de comunidad independientes de cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela.

Técnicas de recolección de información

Cabe destacar que para el desarrollo de esta investigación se toman en cuenta artículos de revista, tesis, revisiones bibliográficas y libros, en un lapso máximo de 10 años, donde se busca información de la dermofarmacia con énfasis en fotoprotección, utilizando para ello bases de datos confiables. Además se utilizan fuentes de datos en idioma inglés y español. En la investigación se utilizan artículos de los años 1994 y 2011 para los antecedentes históricos y de ahí en adelante en su mayoría desde el 2012, tomados de bases de datos como Dialnet, Scielo, Elsevier, etc.

Para la entrevista o validación de resultados, se utilizaron profesionales en el campo de la salud, como farmacéuticos con amplia experiencia en dermatología preferiblemente y dermatólogos. Además se utilizó un grupo de regentes farmacéuticos de las farmacias de comunidad independientes de la provincia de Alajuela, para conocer su conocimiento en la fotoprotección y la importancia de la capacitación.

Categorías de análisis

En este apartado se describen las categorías de análisis a partir de los objetivos específicos que orientan esta investigación.

Tabla 14. *Categorías de análisis.*

| Objetivos específicos | Categorías de análisis | Definición conceptual | Subcategorías de análisis | Técnicas de información |
|--|---|--|--|--|
| Definir los temas relacionados con la fotoprotección tópica y la actuación del farmacéutico como gestor en la primera línea de atención. | Temas relacionados con la fotoprotección tópica y actuación farmacéutica. | Se conoce como fotoprotección al conjunto de medidas dirigidas a reducir la exposición al sol y a prevenir el desarrollo de daños agudos o crónicos en la piel de forma general, la fotoprotección puede darse a varios niveles, por ejemplo: educación fotoprotectora (fotoeducación), fotoprotección tópica (realizada sobre la piel mediante cremas o líquidos fotobloqueadores), fotoprotección oral y fotoprotección mecánica (realizada por techos, ropa y accesorios) (Schalka <i>et al.</i> , 2014). | Fotoprotector tópico Radiación Ultravioleta Atención Farmacéutica Dermofarmacia | Revisión documental Entrevista semiestructurada |

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|---|
| <p>Formular una guía como herramienta para el farmacéutico de comunidad en el uso correcto de los bloqueadores solares, con base en la información recopilada.</p> | <p>Guía de abordaje integral</p> | <p>Las guías didácticas o guías de estudio como también suelen denominarse, constituyen una herramienta pedagógica que ha sido utilizada tradicionalmente tanto en la educación médica y ciencias de la salud como en otras profesiones, fundamentalmente por aquellos que sustentan su labor docente en el constructivismo (García Hernández & de la Cruz Blanco, 2014).</p> | <p>Terminología básica. Guía como herramienta. Uso correcto de bloqueador solar.</p> | <p>Revisión documental. Entrevista Semiestructurada.</p> |
| <p>Capacitar a los regentes farmacéuticos de las farmacias de comunidad independientes de los cantones en estudio, partiendo de las necesidades demostradas en investigaciones previas y utilizando como apoyo la</p> | <p>Capacitar</p> | <p>La capacitación constituye el núcleo de un esfuerzo continuo, diseñado para mejorar las competencias de las personas y, en consecuencia, el desempeño de la organización. Se trata de uno de los procesos más importantes de la administración de los recursos humanos (Chiavenato, I., 2009).</p> | <p>Conocimiento en conceptos y temas teóricos básicos. Conocimiento en actividades en el ejercicio profesional. Capacitación. Enseñanza-aprendizaje.</p> | <p>Revisión documental. Cuestionario Grupo focal. Guía de apoyo. <i>E-learning</i>.</p> |

guía mencionada anteriormente, como base para reforzar el conocimiento en el uso correcto de la fotoprotección tópica para una mejor atención farmacéutica.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Técnicas e instrumentos para la recolección de información

El presente trabajo de investigación se basó en el método cualitativo, por ende el proceso de información es por medio de técnicas basadas en este tipo de enfoque adaptado al diseño metodológico.

La recolección de datos basada en la observación y participación es un tipo de técnica de enfoque cualitativo que para (López, 2006) se practica en entornos convencionales, consiste en la observación que realiza el investigador de la situación social en estudio, procurando para ello un análisis de forma directa, entera y en el momento en que dicha situación se lleva a cabo, y en donde su participación varía según el propósito y el diseño de investigación previstos. Con base en esto puede decirse que en los entornos virtuales la participación y observación del investigador se desarrolla de forma similar, potencialmente con mayor dinamismo e interacción; indudablemente la participación constituye implícitamente la observación del investigador.

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone para un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. En esta investigación se usa la entrevista semiestructurada, la cual según Díaz-Bravo *et al.* (2013) presenta un grado mayor de flexibilidad que la estructurada, debido a que parte de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.

Por ello, en esta investigación se entrevista a cuatro profesionales de la salud especialistas en el área de Dermocosmética, tres regentes farmacéuticos y un dermatólogo, esto con el fin de desarrollar y validar la propuesta en estudio como apoyo para la solución del problema. De esta manera, se realizarán las respectivas preguntas por medio de una entrevista semiestructurada donde las preguntas elaboradas se enfocan en la importancia de una herramienta de apoyo para profesionales farmacéuticos con el fin de profundizar aspectos relevantes con el tema en estudio y además la correspondiente muestra de la guía en fotoprotección como apoyo a estos y a la validación de la entrevista.

Asimismo como se indicó anteriormente se hace uso de la validación de resultados, que no es más que un procedimiento para la aceptación de un instrumento. Como indican Guzmán & Aguirre (2017), la validez en la investigación cualitativa se refiere a algo que ya ha sido probado, por lo tanto se le puede considerar como un hecho cierto, que puede ser aplicado en la vida diaria, en las ciencias sociales, y dar a un hecho válido permitiendo considerar como la mejor opción posible de otras entre tantas.

Camarillo (2011) menciona que el investigador que trabaja en un estudio cualitativo intenta captar la realidad, tal como la perciben los sujetos que participan en el estudio; no interesa captar la realidad “que existe” sino la realidad que se percibe y que a fin de cuentas es la que existe para los participantes. Es por ello que se debe tomar en cuenta la validación para la presente investigación en el marco de lo posible, para así agregar credibilidad a la investigación y al investigador sobre el tema en estudio. Esto con el fin de evaluar la guía de apoyo mediante diferentes criterios, por medio de expertos en el tema, como dermatólogos y farmacéuticos.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos que están relacionados con cada uno de los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación. Para este fin se recolectó información mediante diversas fuentes como revistas científicas y libros, así como por medio de la ejecución de instrumentos que fueron expuestos en el capítulo anterior. Este apartado se divide en secciones según cada categoría a analizar por objetivo específico.

Categoría I. Definir los temas relacionados a la fotoprotección tópica y la actuación del farmacéutico como gestor en la primera línea de atención.

Para responder a esta categoría de análisis primeramente se hizo el hallazgo de información relevante sobre fotoprotección tópica en el capítulo II, donde se observaron temas que varios autores consideran importantes para la dermocosmética y como parte de la educación en el tema de protección contra la radiación UV que los farmacéuticos deben saber.

Sin embargo, se comenta en este apartado cómo algunos de estos temas son de suma importancia en este ámbito de la fotoprotección, asimismo, cómo estos han de ser relevantes para su uso en la guía de apoyo para los farmacéuticos como profesionales de salud, recalcando que estos tienen el deber de informar, atender y satisfacer las nuevas necesidades que tienen los usuarios en el cuidado de su salud así como de la piel, tomando en cuenta también el rol del farmacéutico en la dermofarmacia.

Para Ainhoa, Xabier, Amaia, Gastelurrutia, & Goyenechea (2021) la actuación del farmacéutico comunitario es un requisito indispensable en la dispensación de medicamentos para garantizar el acceso al medicamento y entregarlo en condiciones adecuadas. Un error en este proceso puede dar lugar a lo que se denominan errores en la dispensación. Para disminuir estos errores, las estrategias que se han utilizado en los últimos años han ido dirigidas a automatizar y utilizar sistemas electrónicos y comprobar que el paciente tiene información suficiente para una correcta administración del medicamento en el momento de la dispensación.

Además cabe destacar que la participación del farmacéutico en la educación a los pacientes sobre el uso adecuado de los medicamentos y brindarles el conocimiento correcto sobre su uso hace que disminuyan los errores de medicación o los denominados errores de administración, la educación es un punto clave para evitar estos errores, por lo que el

farmacéutico puede participar en campañas de educación para aumentar el conocimiento y la correcta utilización de los medicamentos (Ainhoa *et al.*, 2021).

En la actualidad el papel del farmacéutico ante las nuevas generaciones de pacientes ha ido cambiando hacia una innovación profesional constante y veloz, donde como profesional sanitario debe enfrentarse a distintas tareas, entre ellas el brindar una atención personalizada, atender y satisfacer las nuevas necesidades de salud de los usuarios que llegan a la farmacia como primera línea de atención.

La dermofarmacia, según la Real Academia Española, es la «rama de la farmacia que estudia, fabrica y expende productos de cosmética no relacionados con patologías». (Herrerías, Muñoz, González-Velasco, Álvarez, García, Pérez *et al.*, 2015), los usuarios que visitan las farmacias generalmente acuden por su salud en general en donde a veces también pueden llegar preocupados por su piel para que el farmacéutico les dé su consejo farmacéutico especializado. La farmacia es sin duda la primera línea de atención y en ella se encuentran los profesionales en farmacia instruidos en su rol y que pueden promover y desarrollar la dermofarmacia sin la necesidad de que los pacientes esperen largo tiempo o hagan largas filas para su atención (Herrerías *et al.*, 2015).

A propósito de lo anterior, la dermofarmacia se puede desarrollar en cualquier farmacia de comunidad y para ello debe ir acompañada de una atención personalizada, proponiéndose un protocolo de actuación farmacéutica. Como experto en el tema el farmacéutico debe intervenir e informar a los pacientes sobre el uso adecuado, posibles efectos secundarios e indicaciones adecuadas así como otras interrogantes que pueda tener el paciente en ese momento y en dado caso derivar al médico especialista de ser necesario o también poder preparar un producto cosmético especial para el paciente (Herrerías *et al.*, 2015).

Por otro lado, se puede observar que la dermofarmacia ha tenido un auge en los últimos años, cuyo origen puede deberse, por un lado, al aumento de la demanda de atención personalizada y por otro lado, a la creciente producción de productos dermocosméticos, ha aumentado la popularidad de cuidarse la piel, por lo que el impacto económico en este tema recae en la industrias farmacéuticas. Como ejemplo, en España anualmente se consume una cantidad exuberante, unos 6435 millones de euros aproximadamente, solo en productos de tipo

dermocosmético y exporta también millones en este tipo de productos, unos 2928 (González & Bravo, 2017).

En la misma línea, González y Bravo (2017) indican la definición de salud por la Organización Mundial de la Salud como: “la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (p.6). Asimismo, mencionan que el cuidado adecuado del aspecto externo del cuerpo contribuye a alcanzar ese estado completo de bienestar. De ahí la creciente demanda de información sobre el tema, no solo por profesionales sanitarios y de otra índole, sino también por el público en general.

En cuanto a problemas de la salud se refiere y tomando en consideración la función de nuestras características dermatológicas, costumbres, tanto de ocio como laborales, el ser humano tiene un riesgo de sufrir problemas dermatológicos a causa de la radiación ultravioleta, dependiendo de cómo reaccione cada individuo a la radiación solar así se contempla el riesgo de padecer efectos en la piel por el daño solar.

La incidencia de patologías por la radiación UV ha ido en aumento al estar expuestos a esta radiación, cuya magnitud se puede intensificar dependiendo de varios factores ambientales como la posición geográfica, la nubosidad, la estación del año, la capa de ozono, entre otras. Es importante destacar que el desarrollo de lesiones en la piel o complicaciones para la salud por estas radiaciones ultravioletas se ha estado convirtiendo en riesgo de salud pública, por lo que no se debe sobreexponer a la radiación solar.

Al respecto, se señala que en los últimos años el cáncer de piel se ha incrementado y que la falta de información en el tema se observa en los hábitos de la población, por ejemplo, los niños y adolescentes que realizan innumerables actividades bajo la radiación solar sin tomar en cuenta el riesgo del elevado porcentaje de radiaciones ultravioletas, es por esto que los padres de familia deben responsabilizarse ya que son etapas susceptibles al daño provocado por el sol (Guerra, Alemán & Román, 2018).

En las mismas circunstancias, para evitar los efectos dañinos que causa la exposición al sol como son: eritema, alteración del sistema inmune, fotoenvejecimiento y fotocarcinogénesis, se deben tomar indicaciones por expertos en Medicina en la especialidad de Dermatología como:

no asolearse en horas donde hay más radiación solar, utilizar fotoprotectores tópicos adecuadamente, usar ropa adecuada, lentes y sombrero (Bofill, P., 2015).

Ahora bien, la incidencia del cáncer de piel en los últimos años ha ido en aumento de forma sostenida, donde la radiación solar constituye el principal desencadenante ante esta patología. Por tal motivo es importante y se hace imprescindible aumentar el conocimiento y la aplicación de medidas preventivas ante el daño producido por la exposición de los rayos ultravioleta en la piel, dentro de ellas la estrategia profiláctica actual, además de una fotoprotección exógena como lo son los sombreros, gafas de sol, entre otros, la principal consiste en un adecuado uso de protector solar, donde es sumamente ideal el consejo farmacéutico al respecto, resulta de vital importancia al momento de realizar la elección de un protector solar adecuado según las necesidades de ese paciente.

Hechas las consideraciones anteriores se puede decir que el compromiso que tiene el farmacéutico con el aprendizaje es de por vida, utilizando para ello la capacitación individual y participación en actividades de educación continua para cumplir los objetivos de su rol en la sociedad como profesional de la salud. Además de ello, el profesional de salud puede tener a su disposición guías de práctica clínica como herramientas utilizadas para el manejo adecuado de distintas enfermedades.

Medina & Quintana (2012) mencionan que las guías de práctica clínica (GPC) tienen una larga y reconocida trayectoria en Medicina y proporcionan recomendaciones que orientan el manejo clínico en escenarios definidos. Estas recomendaciones se basan en evidencias de revisiones sistemáticas rigurosas y en la síntesis de la literatura médica. Asimismo, la implementación de las GPC beneficia a todos los actores del sistema de salud. No solo beneficia a los pacientes y a los profesionales de la salud, también se benefician los investigadores ya que la brecha hacia el conocimiento puesta en evidencia durante el desarrollo de las GPC, los puede animar a llevar a cabo estudios que disminuyan esta brecha.

La fotoprotección tópica contra el daño solar ha ido en incremento, los pacientes buscan en las farmacias servicios que ofrezcan una buena atención farmacéutica, donde el uso de este tipo de guías de apoyo en el ámbito de los servicios farmacéuticos genera una gran ayuda en el diagnóstico y recomendación para el manejo adecuado y de elección del dermocosmético ideal para el paciente, esto revela la importancia de conocer los principios básicos en dermatología,

pero en este caso específicamente en temas de fotoprotección tópica ya que las consultas farmacéuticas por problemas de la piel son frecuentes en las farmacias. Con ello, el farmacéutico tiene un fundamento para apoyar al paciente y trabajar lado a lado con el dermatólogo. A continuación, se mencionarán algunos temas que serán agregados a la guía como herramienta para el uso correcto de fotoprotección tópica, según la opinión de diferentes autores.

Respecto a los tipos de piel, se suele decir que las personas en su mayoría hacen uso del término “cosmético de piel” ya que con ello generan una cercanía al informarse de su condición del rostro asociado a su tipo de secreción sebácea y con el fin de escoger un cosmético que sea eficiente según sus necesidades y prevenir el daño causado por un producto que no es el ideal para su condición facial.

Estos términos se encontraban en el olvido, se creía que no eran necesarios, en el cual personas con piel problemática o también con piel normal expresaban sentimientos subjetivos sobre la piel, asimismo lo relativo a tipo de piel representó un obstáculo para los dermatólogos mientras que en la actualidad se han clasificado objetivamente, mediante métodos recientes usados de la bioingeniería para la piel (Youn, 2015).

Asimismo, se puede decir que por lo general la piel cosmética de la cara se divide principalmente en piel grasa, piel seca y piel eudérmica, donde esta última refleja el intermedio entre lo seco y lo aceitoso. Mientras que los tipos aceitoso y deshidratado se encuentran dentro del límite de oleosidad o sequedad. Además, el tipo de piel cosmético de tipo mixto es de los más frecuentes y se ha relacionado con la cantidad de sebo que puede tener una persona en su rostro (Youn, 2015). Los diversos tipos de piel que existen son bases esenciales en este ámbito, pues muchos productos dermocosméticos se basan en el tipo de piel del paciente.

En referencia a lo anterior se puede decir que el recomendarle al paciente un fotoprotector de acuerdo con su especificidad y que sea ideal para sus necesidades es relevante, por ejemplo, un paciente con piel seca que llega a la farmacia en busca de una asesoría y que no necesariamente va donde un dermatólogo. Por esto el conocer el tipo de piel del paciente es importante a la hora de recomendar el producto dermatológico y es por esto que se recomienda al profesional farmacéutico conocer sobre los tipos de piel que existen para llevar a cabo una adecuada atención y recomendación farmacéutica.

En el caso del protector solar, es un producto que debe incorporarse a la rutina diaria ya que es una forma de protegerse de la radiación solar y prevenir el cáncer de piel, sin embargo, como se mencionó anteriormente, cada persona tiene un tipo de piel, de igual manera existen productos según las necesidades y su tipo de piel. Tomando en cuenta que la estética corporal siempre ha sido un punto importante en la actualidad, donde la industria farmacéutica ha ido incorporando principios activos que ayudan a mejorar la textura de la forma farmacéutica, así como la prevención del envejecimiento, se debe recalcar en este ámbito que el farmacéutico debe aportar información adecuada para guiar al paciente y recomendar el producto adecuado según su necesidad.

Hechas las consideraciones anteriores, cabe decir que el uso diario de protector solar es importante y por ello es de suma importancia que los farmacéuticos conozcan de las formulaciones farmacéuticas que existen en este momento, tal como cita Cuadrado (2012), se han desarrollado una variedad de compuestos con actividad antisolar, que pueden ser formulados en vehículos apropiados como geles, suspensiones, lociones, cremas y barras, para ser aplicados sobre la piel expuesta al sol y proteger las células que interaccionan con la radiación. Asimismo, indica que los protectores solares son clasificados como productos que tienen ingredientes activos que pueden absorber la radiación ultravioleta para proteger la piel de los daños ocasionados por el sol.

Adicionalmente, ha aumentado el cumplimiento de aplicarse más seguido el fotoprotector pues bien se han desarrollado distintas texturas en estos productos farmacéuticos que aumentan el gusto y la facilidad de aplicación, entre ellos destacan los tipos de aerosoles transparentes, brumas ligeras y los fotoprotectores de base acuosa, además que ha aumentado la innovación de formas galénicas para la comodidad y uso de los usuarios, por ejemplo las aguas hidratantes con protección solar, protectores solares especializados para ser utilizados en zonas urbanas, o maquillaje o brochas dispensadoras de polvos con muy alta protección mineral. También no se puede dejar de lado que se han agregado indicaciones extras con presencia de principios activos a estos productos tales como protección del ADN, despigmentantes y reforzar la barrera cutánea de pieles sensibles (Mateu, 2016).

Por otro lado, otro tema a considerar es el color de la piel, tal como mencionan Parrilha, Costa, & Roxo (2012) esta varía con la raza y según la región del cuerpo, siendo influenciado por el

ambiente. El color de la piel se puede clasificar como constitutivo (controlado por factores genéticos) o facultativo (según el nivel de exposición solar, las características hormonales y la edad) La exposición continuada a la radiación UV determina una piel más gruesa, con una coloración amarillo grisácea. En 1976, Fitzpatrick clasificó la piel humana en seis tipos, desde el fototipo I (piel blanca) hasta el VI (negra), según la respuesta eritémica y el nivel de pigmentación.

En varias investigaciones se ha mencionado la relación que existe entre la pigmentación de la piel, los ojos y el cabello, por ejemplo, con el hecho de quemarse más fácilmente y el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer de piel. Hasta la fecha se han mencionado los 6 fototipos de piel que existen y que fueron propuestos por Fitzpatrick hace más de un siglo, donde en su clasificación se observa la correlación entre la etnicidad, su relación con el bronceado tomando en cuenta su sensibilidad de la piel al daño generado por la radiación UV y su riesgo a padecer cáncer de piel según sus características pigmentarias.

En el marco de las observaciones anteriores, He, McCulloch, Boscardin, Chren, Linos *et al.* (2014) mencionan:

Este sistema ha evolucionado para clasificar la tendencia autoinformada de un individuo a quemarse o broncearse después de una exposición solar moderada según una escala de 6 tipos de piel. Un FSPT (sistema de clasificación de fototipos de piel de Fitzpatrick) más bajo corresponde a una piel que se quema fácilmente y se broncea mal, y un fototipo de piel más alto indica una piel que se quema raramente y se broncea abundantemente. (p.732).

En la Tabla 15 puede verse la determinación de la piel de Fitzpatrick según los fototipos de piel.

Tabla 15. *Determinación de la piel de Fitzpatrick según fototipos.*

| <i>Fototipo Cutáneo Fitzpatrick</i> | <i>Tendencia a las quemaduras solares</i> | <i>Tendencia al bronceado</i> |
|---|---|-------------------------------|
| I | Siempre se quema con facilidad | Nunca se broncea |
| II | Siempre se quema con facilidad | Broncea ligeramente |
| III | Quema moderadamente | Bronceado gradual |
| IV | Quema mínimamente | Broncea moderadamente |
| V | Rara vez se quema | Se broncea profusamente |
| VI | Nunca se quema | Se broncea profusamente |

Fuente: He, McCulloch, Boscardin, Chren, Linos *et al.*, 2014.

Nota. La tabla anterior representa la clasificación del fototipo cutáneo por Fitzpatrick según la tendencia a las quemaduras solares y al bronceado.

Adicionalmente, se puede decir que este sistema se utiliza para guiar consejos de protección solar, estimar la dosis mínima inicial de eritema para tratamientos con radiación ultravioleta de tipo B, así como para pronosticar y predecir significativamente el cáncer de piel mediante su método y propiedades es mucho más fuerte para pronosticar esta patología que solo observando características pigmentarias. Este sistema es un autoinforme del paciente de cómo este se broncea o se quema después de estar en una exposición moderada a la radiación solar, normalmente los médicos calculan el riesgo de cáncer de piel y quemaduras por medio de la inspección visual de la apariencia que tiene el paciente (He *et al.*, 2014)

En tal sentido, y respecto a la importancia de la implementación de herramientas que ayuden a los farmacéuticos como apoyo en fotoprotección, se propone analizar la importancia que tiene el uso del sistema de clasificación de fototipos de piel de Fitzpatrick ya que beneficia a la farmacia de manera general, por esto el agregar dicho tema a la guía servirá a los farmacéuticos para predecir individualmente el riesgo de quemaduras que pueda tener un paciente por sus características pigmentarias y al momento de generar consejos de protección solar adecuados según su necesidad. De igual manera, la recomendación de protectores solares ha de ser de manera individualizada y en

relación con el fototipo que presente el paciente, donde a menor número de fototipo las precauciones de protección deben aumentar y mayor será el riesgo de padecer melanoma.

Ahora bien, es importante mencionar que el cáncer de piel en los últimos años ha ido en aumento, a un ritmo alarmante y constante. En Costa Rica según el Ministerio de Salud (2012) es una patología que va en aumento y que más bien el “segundo tipo de cáncer más frecuente en Costa Rica es el de piel, donde la exposición a radicales libres significa que se tiene mayor vulnerabilidad a sufrir este tipo de padecimiento, la protección adecuada es fundamental para prevenir diferentes patologías dermatológicas. Por ello es relevante informar a los farmacéuticos sobre este tema pues es bien sabido que el farmacéutico es el profesional de primera línea de atención.

El factor más desencadenante de esta patología es la exposición a los rayos ultravioletas en donde es común observar dos motivos principales a esta exposición: el relacionado con una exposición crónica o denominado ocupacional y otro de tipo recreacional, donde se dan las quemaduras solares y las exposiciones ocasionales intensas de radiación UV, en este último es común encontrar la realización de deportes al aire libre. Cuando se expone al sol por varias horas al aire libre es necesario practicar medidas de protección como lo son camisas de manga larga, sombreros, lentes de sol y fotoprotector, todas estas medidas con tal de prevenir el cáncer de piel dado que se considera que un 80% de los casos de esta patología se podrían prevenir mediante estas medidas (García, Gracia, Zazo, Aguilera, Rivas *et al.*, 2021).

Por lo anterior se agregará a la herramienta de apoyo datos generales sobre el estado actual del daño solar que existe en el país por su ubicación geográfica y hace énfasis en los profesionales en cuanto a que se deben aplicar medidas preventivas adicionales como lo son el uso de protector solar así como fotoprotección en el uso de ropa con factor de protección y evitar las horas en las que hay mayor radiación UV, en este ámbito es muy importante que el farmacéutico logre incentivar a la población en el uso de prevenciones para evitar el cáncer de piel, pues es uno de los profesionales sanitarios más accesible para ofrecer información veraz.

Para Arellano (2014), la barrera cutánea proporciona fotoprotección natural por sus mecanismos de reparación celular, folículos pilosos y sobre todo, su color, a veces dicha protección es insuficiente, de allí que se hayan adoptado diversas estrategias y medidas de fotoprotección para coadyuvar en la reparación del daño RUV en la piel. Se ha sugerido que la

exposición solar intermitente que precipita quemaduras solares tiene estrecha asociación con el desarrollo de melanoma en sitios poco expuestos al sol, como el tórax; la exposición solar continua se asocia con un mayor riesgo de cáncer no melanoma y melanoma de cabeza y cuello; en tanto que la exposición solar total o la suma de ambas exposiciones se vincula con un mayor riesgo de melanoma en extremidades.

Una importante prioridad de salud pública es detectar tempranamente el melanoma, que es de los tumores más agresivos, que genera metástasis rápidamente y una vez hecho metástasis la patología casi siempre es irreversible, por ello un factor clave es prevenirlo a tiempo. Su variedad se puede intervenir y reducir la mortalidad, ya que este tipo de cáncer tiene una alta tasa de éxito en curarla en sus primeros estadios recibiendo un tratamiento conveniente. Sin embargo, gran cantidad de seres humanos fallecen cada año debido a su diagnóstico tardío (Armas, 2020).

En ese orden de ideas, el Consejo General de Colegios Oficiales Farmacéuticos (2020) refieren que nueve de cada diez casos de cáncer de piel son debido a una patología relacionada con la exposición al sol. Así mismo, es fundamental informar de que ocho de cada diez casos se podrían prevenir evitando una exposición directa al sol y quemaduras cutáneas, sobre todo durante la infancia y la adolescencia. El melanoma cutáneo se considera un tumor susceptible de campañas de prevención que tienen como objetivo sensibilizar a todos los ciudadanos para que adopten medidas preventivas ante una enfermedad que está ganando terreno en la última década.

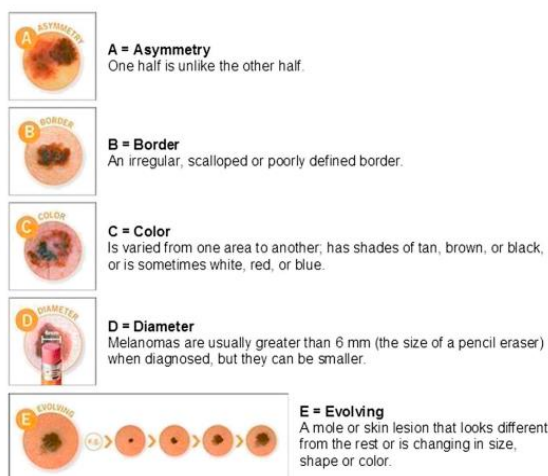
Considerando lo anterior se puede decir que el farmacéutico tiene un papel fundamental en estas medidas preventivas y es por ello que se agregará a la guía la mnemotecnica del “ABCDE” de los lunares, para brindar una alternativa al farmacéutico en el chequeo visual de los lunares cuando el paciente lo requiera y poderlo encaminar hacia un dermatólogo cuando sea necesario. Cabe recordar que la disponibilidad por parte de los farmacéuticos y mediante su amplia preparación se puede llevar a cabo mediante un servicio de atención farmacéutica, un adecuado consejo que ayudará a prevenir y proteger a la población del cáncer de piel.

Tal como mencionan Tsao, Olazagasti, Cordero, Brewer, Taylor *et al.* (2015), el nemotécnico ABCD(E) del melanoma:

... ha sido la piedra angular de los mensajes de salud pública para la comunidad y los médicos para ayudar a detectar melanomas tempranos. El grosor de un melanoma

primario es el mejor factor pronóstico para predecir el curso clínico; por lo tanto, el diagnóstico temprano seguido de cirugía curativa es crucial en el manejo del melanoma. (p. 717).

La mnemotecnica del ABCDE de los lunares es una herramienta rápida e inmediata para detectar las características del melanoma proporcionando una plantilla completa que sugiere propiedades del melanoma, donde mientras más criterios presenta la lesión, mayor será la sospecha de que el paciente presente melanoma, recordando que no necesita presentar todas las características para decir que es un melanoma (Tsao *et al.*, 2015, p.717). En la Figura 23 siguiente se puede observar un ejemplo del sistema ABCDE de los lunares:



Reprinted with permission of the American Academy of Dermatology © 2013⁹⁰

Figura 29. Criterios ABCDE para la detección del cáncer de piel.

Fuente: Tsao, Olazagasti, Cordero, Brewer, Taylor *et al.* (2015).

Nota: La imagen anterior enseña los criterios A: asimetría, B: borde, C: color: D: diámetro para la detección del cáncer de piel de tipo melanoma.

Especialmente para las personas con riesgo de melanoma o antecedentes de cáncer de piel es importante la autoexploración total de la piel, por medio de la técnica del ABCDE, al igual que la del personal de salud de primer nivel, así como de los especialistas en dermatología para detectar cualquier lesión pigmentaria sospechosa, antes de que no se pueda tratar oportunamente. En la utilización de este método, si se logra observar algún sangrado o ulceración son signos de alarma, por lo que debería de referirse a un especialista (Piñero, Cerezuela, Martínez, Ortiz, & de Torre, 2016).

A las personas les gusta recibir sol y la luz solar es esencial para muchos seres vivos, por ejemplo, al ser humano lo ayuda a que la piel produzca vitamina D, que es necesaria para la función normal de los huesos y la salud. Sin embargo, por otro lado, también puede causar daños en la piel, recordando que viaja a la Tierra como una mezcla de ondas visibles e invisibles y que por lo tanto una alta exposición a la luz solar mediante las ondas como la luz ultravioleta puede causar problemas a largo plazo o a corto plazo como lo son las quemaduras. Por ello es importante poner en práctica medidas simples y hábitos dermoprotectores desde la niñez como prevención ante esta problemática.

Para Arellano, Alcalá, Barba, Ortega, Castañedo *et al.* (2014) en cuanto a la radiación solar se refiere, existen diferentes ondas electromagnéticas que causan efectos biológicos tanto positivos como negativos, entre las cuales se puede encontrar: Luz visible (400-760 nm) las cuales tienen una longitud de onda mayor que los rayos X, por otro lado encontramos la radiación ultravioleta o RUV se divide en UVC de 270-290 nm, UVB de 290-315 nm y UVA de 315-400 nm, pero ya que los efectos biológicos de UVA ocurren cerca del espectro UVB y UVA se subdividió actualmente en UVA1 de 340-400 nm y UVA2 315-340 nm.

En la Figura 30 se observa el espectro electromagnético, que se divide en múltiples regiones dependiendo de la longitud de onda:

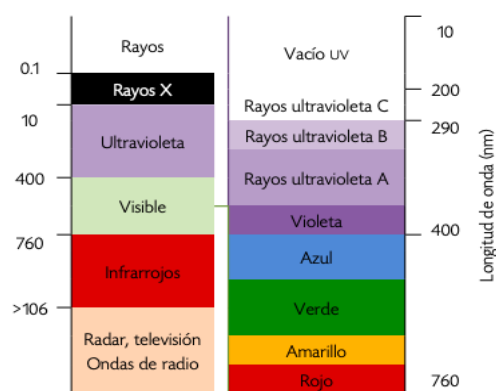


Figura 30. Espectro electromagnético.

Fuente: Arellano, Alcalá, Barba, Ortega, Castañedo *et al.*, 2014.

Nota: La imagen anterior enseña el espectro electromagnético.

En cuanto a la longitud de onda y daño cutáneo son directamente proporcionales, también se puede decir que la radiación UVA penetra la epidermis y lo hace con mayor profundidad que

la radiación UVB, donde esta última se absorbe casi que toda por la epidermis, asimismo es la principal responsable del eritema solar, inmunosupresión y fotocarcinogénesis e interviene en la melanogénesis. Mientras que la UVC es responsable del eritema sin bronceado, por ello es potencialmente la más peligrosa, sin embargo hasta el momento el ozono impide su penetración en la atmósfera. Todo esto es importante saberlo como farmacéuticos para entender cómo funcionan los protectores solares, por ello es importante recalcar en la guía este tipo de datos.

Para Arellano *et al.* (2014), aunque los rayos infrarrojos también ocasionan eritema *ab igne*, se ha demostrado, recientemente, que también induce la activación de vías que regulan la expresión de la metaloproteinasa de matriz en fibroblastos dérmicos, lo cual favorece el fotoenvejecimiento. La exposición RUV tiene efectos agudos y crónicos en la piel humana. Los primeros incluyen eritema, hiperpigmentación, bronceado tardío, hiperplasia epidérmica, formación de radicales libres y síntesis de vitamina D, mientras que los efectos crónicos abarcan fotoenvejecimiento, inmunosupresión, fotocarcinogénesis y exacerbación de fotodermatitis.

Es por lo anterior que se toma en cuenta mencionar en la respectiva guía de apoyo los efectos en la salud provocados por el daño solar considerando que la radiación UV es un determinante, siendo la responsable de los efectos nocivos de la radiación solar sobre el organismo humano, donde puede causar daños en la piel, desde lesiones leves inmediatas como lo es un enrojecimiento hasta llegar a producir quemaduras más graves, o lesiones a largo plazo como lo es el fotoenvejecimiento, cáncer de piel, queratosis actínicas hasta causar también daños en los ojos como cáncer de córnea y conjuntiva e inmunidad e infección donde se han observado daños como supresión de la inmunidad mediada por células.

Hoy en día no existe menor duda de que el exponerse al sol por mucho tiempo nos puede provocar un peligro, sin embargo aun así no se le ha dado la importancia suficiente, de ahí la importancia de dar a conocer estos daños causados por el sol y como farmacéuticos formarnos en estos temas para informar a la población sobre las distintas formas de protegerse del sol y de la necesidad de cuidar la piel, evitando las exposiciones solares prolongadas.

Por otro lado, otros aspectos a tener en cuenta de las radiaciones solares son las reacciones de fotosensibilidad inducida por fármacos, las cuales se pueden observar tras una exposición a la radiación ultravioleta, a la radiación lumínica o bien a una fuente artificial de rayos ultravioleta, donde se puede observar muchas veces una reacción cutánea exagerada o anormal producida por

una interacción entre la radiación solar y el medicamento. De tal manera, es un tema amplio e importante en el ámbito farmacéutico. Existe variedad de medicamentos que son fotosensibilizantes, por ello se debe conocer y generar conciencia en el profesional sobre esto y por otro lado, identificar en caso de que un paciente curse con una reacción de este tipo o bien que el paciente sepa que toma medicamentos fotosensibilizantes y que debe tomar las medidas preventivas contra la radiación solar.

Robert, Madrideo, & Diego (2020) toman en consideración este tema y mencionan que la fotosensibilidad causada por medicamentos se produce cuando un fármaco es capaz de absorber la radiación solar (generalmente UVA), lo que provoca diferentes reacciones químicas. La fotosensibilidad se puede manifestar como una reacción fototóxica o excepcionalmente fotoalérgica. Se estima que hasta un 20% de las reacciones adversas por fármacos son reacciones de fototoxicidad o fotoalergia. Estas reacciones pueden ser producidas por el principio activo o por los excipientes tanto si se administran de forma tópica o sistémica. Además, tal y como se ha comentado, los fotoprotectores también pueden inducir este tipo de reacciones a pesar de que su frecuencia de aparición es muy baja.

En la Figura 31 se puede observar la relación de los principales medicamentos fotosensibilizantes:

| | |
|-------------------------------|---|
| AINE | Piroxicam puede producir reacciones inmediatas y reacciones de hasta 14 días después del inicio del tratamiento. Naproxeno está asociado a reacciones pseudoporfiricas. Ketoprofeno y dexketoprofeno tópico se han de utilizar durante un máximo de 7 días. |
| ANTIARÍTMICOS | Amiodarona (3 -15%) puede generar una pigmentación gris pizarra en las áreas expuestas al sol. |
| ANTIBIÓTICOS | Quinolonas pueden generar foto-onicólisis (0,25 % - 15 %) Tetraciclinas pueden generar pseudoporfiria y foto-onicólisis. |
| ANTICONCEPTIVOS ORALES | Aparición de cloasma. |
| ANTIDEPRESIVOS | Imipramina y la desipramina pueden dar pigmentación gris pizarra y gránulos de color plata depositados en la dermis. |
| ANTIFÚNGICOS | Griseofulvina, Ketoconazol, Voriconazol pueden causar eritema, edema, onicólisis, etc. |
| DIURETICOS | Lesiones eczematosas, edema, etc. Hidroclorotiazida: aumenta riesgo de cáncer cutáneo no melanocítico. |
| FENOTIAZINAS | La clorpromazina puede causar una pigmentación gris azulada. |
| QUININA CLOROQUINA | Pueden producir una erupción liquenoide que puede evolucionar a dermatitis actínica. |

Figura 31. Relación de los principales medicamentos fotosensibilizantes.

Fuente: Robert, L., Madrideo, R., & Diego, L., 2020.

Nota: La imagen anterior representa una tabla donde se mencionan los principales medicamentos fotosensibilizantes según sus grupos farmacológicos.

Ahora bien, sabemos que se utilizan productos dermocosméticos que contienen filtros solares para evitar los daños provocados por las radiaciones solares de tipo ultravioleta como

UVA y UVB. Este tipo de dermocosméticos se han estado comercializando en distintas presentaciones así como formulaciones innovadoras, caracterizándose en distintos tipos de filtro, los químicos, físicos y biológicos, estos garantizan una protección frente a los tipos de radiaciones.

Es por ello, según lo investigado, que debe colocarse en la guía los tipos de filtro existentes en fotoprotección tópica, ya que han de ser relevantes para atribuirle a un fotoprotector características según su tipo al momento de elegir un fotoprotector adecuado según el tipo de piel y necesidad del paciente, además de generar información a los farmacéuticos sobre este tema.

Según Baron (2021), para prevenir el daño solar sobre la piel existen los llamados fotoprotectores que contienen diferentes principios activos como son los filtros que previenen el daño de las radiaciones UV ya que actúan por mecanismos de reflexión o absorción. Los fotoprotectores se clasifican de acuerdo con sus mecanismos y los tipos de filtros. Están los químicos (también conocidos como orgánicos), estos son los que actúan mediante la absorción, por esto son los menos recomendados, sin embargo son muy utilizados pues absorben las radiaciones ultravioleta de tipo B a través de reacciones que producen calor y esta reacción se agota, por lo cual deben aplicarse frecuentemente.

Por otro lado existen los físicos o minerales (también conocidos como inorgánicos), los cuales reflejan y dispersan las radiaciones ultravioleta, donde se distinguen los filtros óxido de zinc y dióxido de titanio como principales, asimismo son los que su aplicación no es de las más agradables ya que se dificulta extender y dejan una capa blanquecina en las zonas que no se extiende bien el producto, por lo que no es atractivo para el paciente (Baron, 2021), los filtros inorgánicos brindan protección contra los rayos UVA2 y UVB, son bastante efectivos casi que después de su aplicación, asimismo las partículas de mayor tamaño de este tipo de filtros se dispersan y absorben la luz visible (Rigel, Lim, Draelos, Weber, & Taylor, 2021).

Por otro lado, Mateu (2016) indica que en un artículo publicado en septiembre de 2015 por la revista JAMA Dermatology recoge las conclusiones de un estudio realizado en Northwestern Medicine Clinic entre junio y agosto de 2014, para evaluar la comprensión de los consumidores del etiquetado de los fotoprotectores y su conocimiento de los comportamientos generales respecto a la protección solar. Entre otros datos, destaca el hecho de que los criterios principales a la hora de comprar un protector solar fueron el factor de protección solar (SPF) más

elevado (49,1%), la formulación para piel sensible (47,4%) y la resistencia al agua y sudoración (43%). Sólo 34,2 % de los participantes declararon que la protección de amplio espectro era un factor importante en su decisión de compra.

Para prevenir las quemaduras solares y reducir el riesgo de padecer cáncer de piel, la Academia Estadounidense de Dermatología recomienda que siempre que se esté al aire libre buscar una sombra, usar ropa protectora contra la radiación solar, utilizar protector solar de amplio espectro que sea resistente al agua y con un SPF >30, recordando que se debe aplicar de nuevo cada 2 horas o después de nadar y/o sudar. (Rigel *et al.*, 2021)

Entonces, tomando en cuenta la misma situación y las pautas actuales de la Academia de Dermatología de EE. UU. sobre el uso de un protector solar resistente al agua y especialmente de amplio espectro y con un factor de protección solar (SPF) alto, se le atribuye de igual manera la importancia de agregar este tipo de información dentro de la guía para que los farmacéuticos conozcan sobre esta pauta y como apoyo sobre cómo seleccionar el fotoprotector adecuado, pues bien para elegir el producto más apropiado para cada persona se deben tener en cuenta este tipo de aspectos.

En el marco de las observaciones anteriores Robert *et al.* (2020) comentan sobre el SPF en donde mencionan que la efectividad de un fotoprotector se representa por el SPF. El valor del SPF en relación entre la cantidad de radiación UV necesaria para causar una quemadura solar en una piel con el fotoprotector solar aplicado y la cantidad de radiación UV necesaria para causar la misma quemadura pero sin protector solar. Por lo tanto, al utilizar un protector solar con SPF 50, la quemadura solar no aparece hasta que haya sido expuesta 50 veces a la energía solar que normalmente provocaría una quemadura (p.36).

También varios autores se han referido a que durante horas del día, por ejemplo de las 10 a. m. a las 2 p. m. es un tiempo en el que a pesar de que se esté utilizando la misma protección solar que otras horas, el tiempo necesario para que se produzca una quemadura solar es mucho mayor. Asimismo, un SPF de 50 + o sea una fotoprotección alta, absorbe un 98% y un SPF de 15 absorbe el 93% de las radiaciones UVB, mientras que uno de 30 absorbe el 97%. Es importante recalcar que no hay protección solar de un 100%. No hay datos que apoyen la utilización de SPF mayor a 50.

Además de lo anteriormente mencionado, la frecuencia y la cantidad de aplicación del fotoprotector solar se destaca entre los temas por agregar en la guía, debido a que estos deben aplicarse de la mejor forma para aprovechar su eficacia en toda parte del cuerpo que va a estar expuesta al sol. Todo esto puede comunicarse en la guía como lo expresado por otros autores, mediante una ilustración de la cantidad adecuada que debe saber el paciente que se debe colocar, así como la cantidad adecuada para cada miembro del cuerpo y la cantidad de veces que debe aplicarse tras su uso.

Entonces, la cantidad correcta que se debe aplicar de fotoprotector debe ser similar a las empleadas en los ensayos, lo cual es $2\text{mg}/\text{cm}^2$ de piel, esto quiere decir que para un individuo de talla media la cantidad requerida equivale a 6 cucharaditas de café, aproximadamente unos 36 gramos. Algo muy comúnmente realizado por los consumidores es que se colocan en la piel una cantidad inferior de crema o leche solar desconociendo que al aplicarse menos se conduce a una reducción considerable de protección ante los rayos UV, como ejemplo si se reduce a la mitad la cantidad aplicada, la protección solar puede ser hasta tres veces menos de lo declarado en el envase del producto (Mateu, 2016).

En la Figura 32 siguiente se puede observar un ejemplo de la regla de la cucharadita para colocarse correctamente el fotoprotector solar.

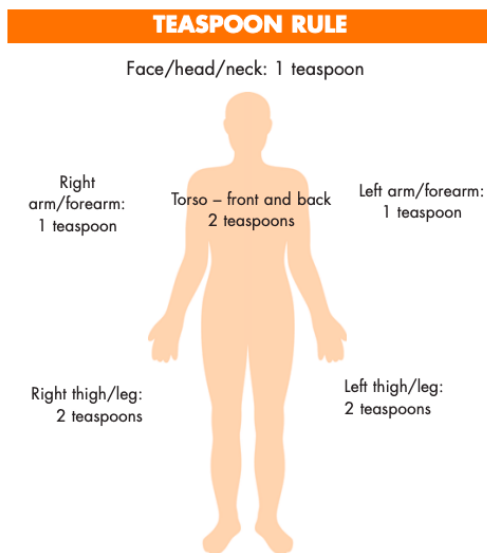


Figura 32. Regla de la cucharadita. Cantidad ideal para la aplicación de fotoprotector.

Fuente: Carvalho, 2014.

Nota: La imagen anterior representa la regla de la cucharadita para colocarse la cantidad correcta de protector solar para cada parte del cuerpo.

Para terminar, merece la pena mencionar un poco más sobre el papel que tienen los farmacéuticos en la Educación para la Salud en relación con la prevención del cáncer de piel y el instar por el uso correcto de la fotoprotección tópica. Por ello en la guía se agregarán consejos y recomendaciones farmacéuticas, pues deben mencionarse por su especial cuidado para la salud de los pacientes, donde la experiencia del farmacéutico en el tema pueda responder a cualquier situación clínica o incluso informar al paciente. Son las personas más indicadas para orientar a los consumidores en el cuidado que se debe tener ante la exposición solar y cómo debe protegerse ante esta problemática.

Por tanto, Gómez, Ramírez y Lahera (2012) indican que los servicios de farmacia se desarrollan como respuesta a la demanda del uso seguro y adecuado de los medicamentos mencionando que:

Estos servicios expresan el resultado del desempeño en el ejercicio de la orientación básica al paciente. Esta actividad, que conjuga la entrega correcta y oportuna del medicamento con el asesoramiento respecto a la posología, fortalece el concepto de dispensación, jerarquiza la profesión farmacéutica y beneficia al paciente, se vincula a la atención farmacéutica. (p. 366).

Asimismo la implicación en actividades que prevengan enfermedades y generen avances en la buena salud, la participación activa en la asistencia al paciente en el seguimiento de sus medicamentos junto con otros profesionales para asegurar su adecuada dispensación y generar resultados que mejoren la calidad de vida del paciente, la cooperación con el médico derivado a la calidad de los servicios, todo ello implica una atención farmacéutica activa (Gómez *et al.*, 2012).

Categoría II. Formular una guía como herramienta para el farmacéutico de comunidad en el uso correcto de los bloqueadores solares con base en la información recopilada.

En lo que respecta al análisis de esta segunda variable, se confeccionó una entrevista semi-estructurada que se puede leer en el Anexo 3, la cual fue validada por expertos (Anexo 2) para ser aplicada a la población de estudio. Para dicha validación se utilizaron tres farmacéuticos que indicaron tener conocimiento especializado en dermocosmética o bien dermofarmacia, como también dermatólogos, siguiendo la metodología descrita en el capítulo III. Las distintas respuestas a cada pregunta dada en las entrevistas realizadas, permite el análisis en este apartado, donde los resultados se justifican y se describen por medio de distintas bibliografías.

Desde hace varias décadas, la medicina, la investigación y la farmacia están en constante cambio, donde el farmacéutico se ha ido incorporando en distintas ramas farmacéuticas, poniendo en práctica su conocimiento al favor del paciente, dándose a conocer y evidenciando su consejo de valor. El rol del farmacéutico como profesional de la salud influye positivamente en la utilización de los medicamentos y sus resultados, asimismo es el responsable de velar por una adecuada atención sanitaria y en muchos casos participa a nivel comunitario en colaboración con otros profesionales de la salud.

En ese orden de ideas, la actividad de atención farmacéutica activa implica una variedad de acciones donde el farmacéutico tiene el deber de cumplir con actitudes como el desarrollo profesional continuo para que esté en constante crecimiento en conjunto con la sociedad (Gómez *et al.*, 2012), para este logro según lo expresado por Gómez en la atención al paciente, para asegurar una adecuada dispensación del medicamento que genere resultados que mejoren la calidad de vida se propone formular una guía como herramienta para el farmacéutico de comunidad en el uso correcto de los fotoprotectores solares.

En la actualidad el farmacéutico se ha ido adaptando a lo que demanda la sociedad, donde su objetivo principal es atender las nuevas necesidades de salud de los usuarios, esto implica desde la prevención hasta el tratamiento de la enfermedad. El cuidado de la piel ha llevado al farmacéutico a intervenir en cuidar de la salud de la piel de sus pacientes derivado a un seguimiento farmacoterapéutico.

Cabe mencionar que según Herrerías *et al.* (2015) la farmacia es el centro sanitario más adecuado para desarrollar estrategias profesionales en el campo de la dermofarmacia, así mismo, es el lugar donde el paciente asiste tomando en cuenta la cercanía y la accesibilidad de poder conversar con un farmacéutico y obtener un consejo especializado para mejorar su condición médica.

Por lo mencionado anteriormente, se puede decir que una óptima atención farmacéutica en dermocosmética va a permitir satisfacer las necesidades cutáneas de los pacientes en una farmacia comunitaria. De manera complementaria, a la Dra. Aida Lara Villagran dermatóloga entrevistada (Anexo 5), se le pregunta sobre la importancia de la labor del farmacéutico en la dermocosmética y dice: “a como lo define la Real Academia Nacional de Medicina, como la disciplina científica, rama de la farmacia, que se ocupa del estudio y fabricación de productos para aplicación tópica, tanto terapéuticos como cosméticos, el farmacéutico como profesional en farmacia es parte del equipo en el desarrollo de la dermocosmética”.

Según lo expresado, una de las ramas de la farmacia es la participación del profesional farmacéutico en productos para la piel, afirma que este es un elemento clave en la sugerencia del tratamiento al usuario, ya que participa de manera integral en el cuidado de la salud, desde la fabricación del producto hasta la entrega y educación al paciente. En la misma línea, Herrerías *et al.* (2015) afirman que en cualquier farmacia comunitaria se puede desarrollar la dermofarmacia, siempre teniendo claro que el farmacéutico debe desarrollar una adecuada atención, la cual se acompaña de un protocolo de atención farmacéutica, comunicando a los pacientes sobre el uso adecuado del medicamento.

Al respecto, la máster en dermocosmética, Dra. Arianna Vargas, cuando se le pregunta sobre la importancia de la labor del farmacéutico en la dermocosmética (Anexo 6), menciona que: “el farmacéutico es de suma importancia en este nuevo ámbito y que es vital y crucial que este se modernice y se vaya capacitando en el tema de dermocosmética”.

Así, según la doctora Vargas el papel del farmacéutico tiene mucha relevancia en el campo de la dermocosmética, ya que en los últimos años ha sido vital para la salud, conocer y actualizarse en el cuidado de la piel, el profesional diariamente se encuentra en contacto con este campo, siendo una rama que se ha desarrollado grandemente. El farmacéutico como profesional de la salud genera empatía con los pacientes que llegan a la farmacia para un consejo para mejorar su salud, esa misma confianza puede continuar en la prevención y el manejo adecuado de los medicamentos. Como se mencionó anteriormente, el farmacéutico es un personaje clave en la actualidad para generar un consejo de salud para la piel y enfocar su nuevo conocimiento en la dermocosmética.

La Dra. Arianna Vargas, al preguntarle sobre la relevancia del papel del farmacéutico en la fotoprotección tópica y prevención en las distintas etapas de la vida (Anexo 6), comenta entre otras cosas que en las farmacias por ser un centro de atención primaria preventiva es primordial poder educar al usuario con herramientas para que desarrollen adherencia al tratamiento y así evitar recaídas. En cuanto a la fotoprotección, podemos decir que Costa Rica, al ser un país tropical, casi siempre tiene un índice UV entre 10 y 11, por lo que estamos muy expuestos a la radiación solar y por ende como profesionales en salud debemos ayudar a cuidar su piel con consejos útiles.

En pocas palabras según lo expresado por la Dra. Vargas, el farmacéutico debe educar al paciente en temas que ayuden a evitar los efectos dañinos del sol como sería el uso, aplicación, tipos de fotoprotección solar, por lo que se tomarán en cuenta estos temas para la confección de la guía.

Además, por la ubicación en que se encuentra Costa Rica, la Dra. Vargas insiste en que es un tema muy importante, por lo que dar consejos y educación sobre el daño solar que puede ocurrir en los pacientes es esencial. Lo mencionado anteriormente viene de la mano con otros autores, el farmacéutico tiene un papel importante en la prevención del daño solar desde la niñez hasta la edad adulta (Guerra *et al.*, 2018). La exposición a la radiación UV de tipo B ha ido en aumento afectando la salud del ser humano, generando enfermedades de la piel. Ahora bien, Costa Rica es un país que no se escapa de la incidencia de patologías por el daño solar, donde el cáncer de piel en el país es de los más diagnosticados. (Ureña *et al.*, 2021).

También en palabras de la farmacéutica Dra. Chaves sobre la relevancia del papel del farmacéutico en la fotoprotección tópica y prevención en las distintas etapas de la vida ella sostiene que “nosotros los farmacéuticos somos la primera línea de consulta y es donde primero va a llegar el paciente, ya que las consultas de comunidad sobre la piel son muchas y la mayoría en muchos casos son cancerígenas”, además ella recalca que es importante la fotoprotección, así como conocer las líneas de protección solar según tipo de piel.

Lo expuesto anteriormente por la Dra. Chaves y la Dra. Vargas deja en claro que el farmacéutico tiene un rol muy importante en el cuidado de la piel, su labor es imprescindible en la dermocosmética, pues la farmacia es sin duda un centro sanitario accesible para la población, en donde también los pacientes buscan una solución rápida a su problema de salud, por lo que las convierte en establecimientos implicados en la atención primaria rápida, por lo que una herramienta de apoyo sería de mucha ayuda para la atención farmacéutica.

Por otro lado se quiso conocer la opinión de expertos sobre si el farmacéutico se toma en cuenta al momento de escoger un fotoprotector tópico adecuado y saber qué tanto toma en cuenta el paciente la recomendación del farmacéutico de comunidad. La Dra. Aida Lara Villagran, comenta (Anexo 5) que “el farmacéutico es tomado en cuenta en la escogencia de un fotoprotector adecuado, sobretodo en la consulta popular a nivel de las farmacias”.

Respecto a lo anterior se puede decir que, dadas las circunstancias y la problemática que presenta la población en cuanto al daño solar y cáncer de piel por la gran exposición a los rayos ultravioleta, el cumplimiento y el deber por parte del farmacéutico para orientar a los pacientes y para asignar el fotoprotector adecuado según su necesidad es muy importante.

Así mismo, la Dra. Chaves (anexo 4) menciona que como farmacéutica sí la toman en cuenta para al momento de escoger un fotoprotector tópico adecuado, indica también que eso depende de cuánto conocimiento tenga el farmacéutico.

Por lo expresado por las Dras. Lara y Chaves se debe incluir en la guía, en cuanto a cómo se puede escoger el mejor fotoprotector para recomendarle el adecuado al paciente.

La Dra. Ariana (Anexo 6) dice que por falta de impulsar al farmacéutico en el tema de dermocosmética el paciente prefiere consultar al dermatólogo antes que a ella, esto porque no ha

habido información al usuario de la labor que puede ejercer el profesional en Farmacia en asuntos relacionados con este tipo de productos dermatológicos.

De lo expresado por la Dra. Vargas, al no tomar en cuenta de primera línea al farmacéutico sino a un especialista en dermatología, se desprende que es muy importante la educación de los regentes de las farmacias de comunidad en cuanto al uso y seguimiento del consumidor en el tema de fotoprotectores, pues en la práctica se ha visto que estos no pueden acceder a una consulta de un especialista en dermatología por temas económicos, por lo que prefieren asistir a una farmacia de comunidad.

Para lograr desempeñar exitosamente dicho papel, el farmacéutico debería cumplir con actitud el desarrollo profesional constante para que sea un profesional que satisfaga las necesidades y demandas de la sociedad, debe ser capacitado en todo lo relacionado con la dermocosmética y mostrar interés en estos temas, por lo que las guías de práctica clínica representan una alternativa viable y de fácil acceso.

Para Mateu (2016) el farmacéutico, como profesional de la salud, tiene un papel bastante fundamental en la prevención del mal solar cutáneo de sus consumidores. Sus profundos conocimientos sobre los diversos principios activos y la dermis, su credibilidad profesional y la confianza que sus tips inspiran lo transforman en un actor privilegiado para realizar una tarea de concienciación e información a la población sobre los peligros para la salud de las radiaciones solares.

En cuanto a la encuesta realizada por la Dra. Barrantes en su tesis donde se demostró la importancia de capacitación de los farmacéuticos en temas como el cuidado de la piel por la exposición solar, se le consultó a la Dra. Chaves sobre esto mismo (Anexo 3) “es algo [...] muy importante [...] que se capaciten. Yo diría desde la U, la capacitación a nivel de farmacia comunitaria debe ser un poquito más difícil, aunque el colega no lo quiera tal vez está en un estado de confort y ahí se queda, no se capacitan la mayoría, yo pienso más que todo en los estudiantes, que se haga como un tipo de curso, tanto de dermo como de fotoprotección y que ya vayan para la calle sabiéndolo todo”.

Dándole seguimiento a lo expresado por la Dra. Chaves, el farmacéutico debería aceptar un papel de alumno persistente, debido a que es imposible conseguir todo el conocimiento en la

universidad. Por esta razón este análisis debería continuarse en todo el ejercicio profesional a lo extenso de toda la vida intentando encontrar y conservar sus conocimientos, capacitándose continuamente (Escudero, 2015).

Prosiguiendo con la Dra. Aida Lara Villagran a la pregunta de la importancia en capacitación en fotoprotección de los farmacéuticos según lo encontrado por la Dra. Barrantes (Anexo 3) expresa que: “Sí, es muy importante la capacitación del farmacéutico en fotoprotección”. “El cáncer de piel ocupa en Costa Rica en la actualidad el primer lugar en incidencia tanto en hombres como mujeres y uno de los pilares para poder lograr la reducción del mismo es mediante la educación de la población en cuanto a fotoprotección solar se refiere”. “El farmacéutico, al ser un profesional de la salud, su labor educativa y orientadora a nivel de la población es muy importante en este rubro”.

Con respecto a lo dicho por la Dra. Lara, el profesional de salud en Farmacia debería aceptar un papel de tomador de decisiones, investigador y crítico en el cual pueda averiguar y solucionar inconvenientes de entorno científico, farmacéutico, regulatorio y social. Finalmente, se atribuye a estas competencias el compromiso con el aprendizaje de por vida, por medio de la capacitación personal y colaboración en ocupaciones de enseñanza continua, que posibilite llevar a cabo las metas de la praxis profesional y su papel en la sociedad (ColFar, 2014).

Por ello es de suma importancia que el farmacéutico sea promotor en la fotoeducación y orientar a la población en este ámbito, porque como menciona la Dra. Lara, nuestro país en la actualidad ocupa el primer lugar en la incidencia de cáncer de piel y esto aumenta debido a la ubicación geográfica en la que nos encontramos, por todo lo anterior se justifica el realizar una guía en este tema.

Asimismo, la Dra. Arianna Vargas, en respuesta a la misma pregunta de la entrevista (ver Anexo 6), menciona que “el tema más importante es la fotoprotección sobre todo por [...] la incidencia de cáncer de piel va en aumento [...]”.

Lo comentado por los expertos coincide con Barrantes (2021) que sugiere que los farmacéuticos de farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela poseen falta

de entendimiento sobre los protectores solares y sus propiedades, por lo cual aspiran recibir capacitación.

Por lo anterior, se busca dar un sostén a dichos expertos de la salud reforzando el razonamiento en este entorno por medio de la capacitación y la utilización de una guía como apoyo profesional, para así dar una idónea atención sanitaria a la población, en todo lo referente a la protección solar.

De modo complementario, a la Dra. Lara Villagran se le consultó (Anexo 3) su opinión acerca de si considera importante que el farmacéutico de comunidad cuente con una guía como herramienta de apoyo en el uso correcto de los bloqueadores solares, a lo que ella respondió que sí sería muy útil contar con una guía de apoyo para los profesionales en salud.

Al respecto, según lo expresado por la Dra. Lara, ya existen guías de práctica clínica, las cuales ayudan a expertos y a pacientes a tomar las decisiones de atención médica más adecuadas, como seleccionar las opciones diagnósticas o terapéuticas más apropiadas para un problema de salud específico o afección. Las guías confeccionadas están basadas en la atención primaria y habitual de salud, en la que se resumen los métodos por seguir, con el fin de obtener el funcionamiento óptimo del profesional farmacéutico en el manejo de pacientes en la práctica farmacéutica (Conselho Federal de Farmacia, 2015).

De la misma forma, ante la interrogante anterior la Dra. Arianna Vargas expresa en la entrevista (ver Anexo 6) que es importante para ella también que el farmacéutico cuente con una herramienta de apoyo en fotoprotección tópica pues “es una rama de la dermofarmacia que ha ido evolucionando y generado interés, [...]”.

Asimismo, la doctora alude a la importancia de la existencia de una guía donde menciona: “que el farmacéutico debería tener por lo menos los conocimientos mínimos y básicos sobre todo en fotoprotección ya que la prevención del cáncer de piel es vital, o sea es la clave y como nosotros somos medicina preventiva en eso es en lo que se enfoca el farmacéutico, tenemos un rol muy importante, entonces sí es vital tener la guía y el conocimiento básico para poder guiar a los pacientes”.

Las guías de práctica clínica proporcionan recomendaciones que dirigen el manejo clínico en escenarios, las recomendaciones se basan en evidencia de una sistemática rigurosa y

resúmenes de la literatura médica. La implementación de estas guías beneficia a todos los actores del sistema de salud además de a los pacientes y como último también beneficia a los investigadores, ya que el conocimiento revelado durante su desarrollo puede incentivar estudios que reduzcan la falencia existente (Medina & Quintana, 2012).

Para la elaboración de la guía de fotoprotección tópica como objetivo de este proyecto se les consultó a los expertos mediante la entrevista semi-estructurada (Anexo 3) donde se les pregunta cuáles aspectos consideran que deberían estar presentes en la guía como herramienta de apoyo, para lo cual se confeccionó un resumen de los criterios que consideraron importantes para agregarlos a este instrumento. Como se puede observar en la Tabla 16 a continuación.

Tabla 16. *Resumen de los aspectos incluidos dentro de la Guía según criterios de profesionales encuestadas.*

| NOMBRE DEL PROFESIONAL | TEMAS IDENTIFICADOS |
|--------------------------------------|--|
| Dra. Marcela Chávez Hernández | <p><i>Tipos de piel para los que es formulado el protector</i></p> <p><i>Tipos de protección UVA, UVB, los infrarrojos, la luz azul</i></p> <p><i>Componentes</i></p> <p><i>Tipos de fotoprotectores: crema, fluido, toque seco, para pieles grasas, para pieles secas, con color, sin color, texturas</i></p> |
| Dra. Arianna Vargas Cordero | <p><i>Epidemiología</i></p> <p><i>Incidencia de cáncer</i></p> <p><i>Tipos de filtros (físicos y químicos)</i></p> <p><i>Radiación solar (tipos, daños)</i></p> <p><i>FPS</i></p> <p><i>Fototoxicidad</i></p> <p><i>Tipos de piel</i></p> <p><i>Fototipos</i></p> <p><i>Resistencia al agua</i></p> |

Dra. Aida Lara Villagrán

Cuidado post solar

Consejos y recomendaciones farmacéuticos

Protocolo de atención farmacéutica

Características cosméticas

Uso según tipo de piel

Frecuencia de aplicación

Resistencia al agua

Elementos terapéuticos agregados

Elementos cosméticos agregados

*Presencia de elementos potencialmente
alergizantes*

*Identificación de los que protegen el medio
ambiente*

Índices de protección

Presentaciones

Nota: Elaboración propia adaptada de la entrevista realizada a los expertos en dermocosmética, farmacéuticos y dermatóloga en el año 2022.

Para la realización de esta herramienta se tomaron en cuenta las respuestas generadas por las profesionales a las cuales se les hizo la entrevista, como se visualiza en la tabla anterior las expertas concuerdan en esta materia con varios criterios como lo son: tipos de piel, tipos de fotoprotectores y sus formulas farmacéuticas, tipos de filtros (físicos y químicos), uso según tipo de piel, resistencia al agua, entre otros.

Finalmente, para la confección de la Guía de Fotoprotección para Regentes en Farmacia Comunitaria (ver Anexo 9) se incluyó temas relacionados con la fotoprotección tópica y la actuación del farmacéutico, los cuales se identificaron cotejando los temas más relevantes por medio de referencias bibliográficas, donde distintos autores expresan opiniones en común y en los cuales debe desempeñarse un profesional en Farmacia que se instruya en esta área de la fotoprotección. A partir de lo anteriormente mencionado, muchos de los temas coinciden con los identificados por las expertas, por lo que se utilizaron a la hora de ejecutar la herramienta de apoyo.

Categoría III. Capacitar a los regentes farmacéuticos de las farmacias de comunidad independientes de los cantones en estudio, partiendo de las necesidades demostradas en investigaciones previas y utilizando como apoyo la guía mencionada anteriormente, como base para reforzar el conocimiento en el uso correcto de la fotoprotección tópica para una mejor atención farmacéutica.

Para el análisis de esta tercera variable se aplicó la metodología mencionada en el capítulo III, se realizó una charla virtual para capacitar a la población de estudio en distintos temas de interés con énfasis en la fotoprotección tópica, utilizando como base la guía confeccionada como parte del segundo objetivo, la cual fue validada por dos farmacéuticos con maestría en dermocosmética, dos farmacéuticos expertos en el tema y una dermatóloga (ver Anexo 9).

Además, para medir el conocimiento adquirido se realizó una encuesta de 18 preguntas (ver Anexo 8), la cual fue validada por cinco farmacéuticos (ver Anexo 7) para ser contestada por los farmacéuticos regentes de las farmacias de comunidad independientes de la provincia de Alajuela en los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero.

Tabla 17. *Cantidad de regentes farmacéuticos que contestaron la encuesta sobre lo aprendido en la charla basada en la guía de fotoprotección tópica como herramienta de apoyo para el farmacéutico de comunidad.*

| Cantón | Número de farmacias por cantón | Número de farmacias que respondieron | Porcentaje |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Atenas | 7 | 5 | 72% |
| Grecia | 8 | 4 | 50% |
| Naranjo | 5 | 4 | 80% |
| Palmares | 5 | 2 | 40% |
| Poás | 5 | 3 | 60% |
| San Ramón | 6 | 3 | 50% |
| Sarchí | 3 | 3 | 100% |
| Zarcero | 3 | 3 | 100% |
| Total | 42 | 27 | 60% |

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

La encuesta se realizó a un total de 50 farmacias independientes que habían participado en el estudio realizado en la Universidad Internacional de las Américas durante el 2021 por la Dra. Dayana Barrantes como proyecto de graduación para optar por la licenciatura en Farmacia, donde se demostró la falta de capacitación en los temas relacionados en fotoprotección tópica, de los regentes de estas farmacias independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela.

Se puede observar en la tabla que solo se contó con la participación de 42 farmacias y no todos los regentes habían participado en la encuesta antes mencionada (Anexo 1), del total de farmacéuticos que dijeron participar solo 27 contestaron la encuesta, distribuidos en 5 farmacias en el cantón de Atenas, 4 en Grecia, 4 en Naranjo, 2 en Palmares, 3 en Poás, 3 en San Ramón, 3 en Sarchí y por último 3 en Zarcero, para un 60 % del total de la población que se estableció para el estudio.

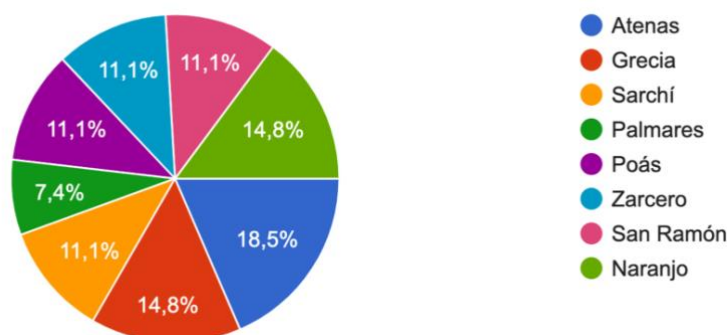


Figura 33. Número de farmacias por cantón que contestaron la encuesta.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Como se puede observar en la Figura 33, del 100% (27) de las farmacias que contestaron la encuesta, el 11,1% pertenecen al cantón de San Ramón, el 11,1% al cantón de Zarcero, el 11,1% al cantón de Poás, el 7,4% al cantón de Palmares, el 11,1% al cantón de Sarchí, 14,8% al cantón de Grecia, 18,5% al cantón de Atenas y el 14,8% al cantón de Naranjo. De todas las farmacias, el cantón con mayor participación fue Atenas.

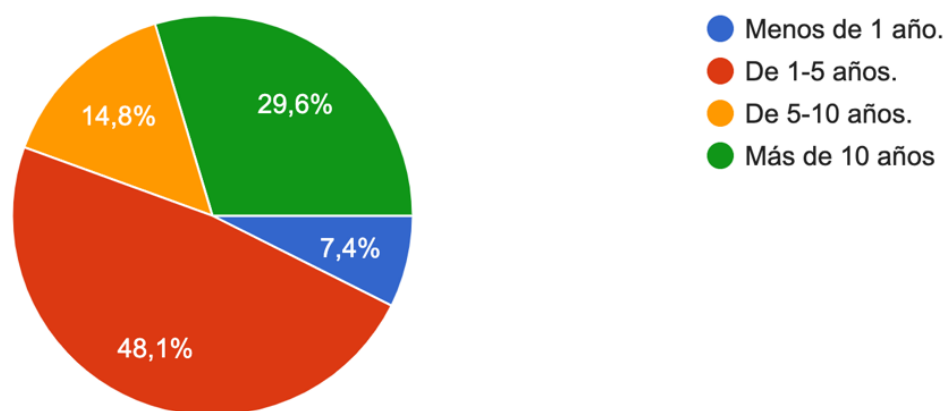


Figura 34. Años de experiencia en regencia farmacéutica de la población establecida en los cantones de estudio.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Según lo observado en la Figura 34 el 48,1% (13) de los regentes encuestados cuentan de 1 a 5 años de experiencia en regencia farmacéutica, estos regentes son nuevos o relativamente nuevos, lo que podría significar que no tienen mucha experiencia, pero por el contrario deberían de estar más actualizados. Por otro lado, un 29,6% (8) de la población en estudio tienen más de 10 años de experiencia como regentes farmacéuticos, un 14,8% (4) de los farmacéuticos poseen una experiencia de entre 5 a 10 años y el 7,4% (2) representa a los farmacéuticos que tienen menos de un año como profesionales en Farmacia. Observando la experiencia de los regentes en farmacia se encuentra que la mayor población entrevistada se encuentra entre 1 a 5 años de trabajar como profesional en Farmacia.

Partiendo de la encuesta realizada por la Dra. Barrantes (2021) idealmente se hubiera deseado hacer una comparación en cada tema lo cual no fue posible, ya que las preguntas realizadas son diferentes pues la tesis de ella fue basada en dermocosmética.

Sin embargo, la pregunta 3 y la pregunta 10 (Anexo 8) de esta tesis pueden compararse con las preguntas realizadas en la encuesta de la Dra. Barrantes donde se menciona la fotoprotección y el interés de los encuestados por capacitarse, como se puede observar a continuación en las Figuras 29 y 30.

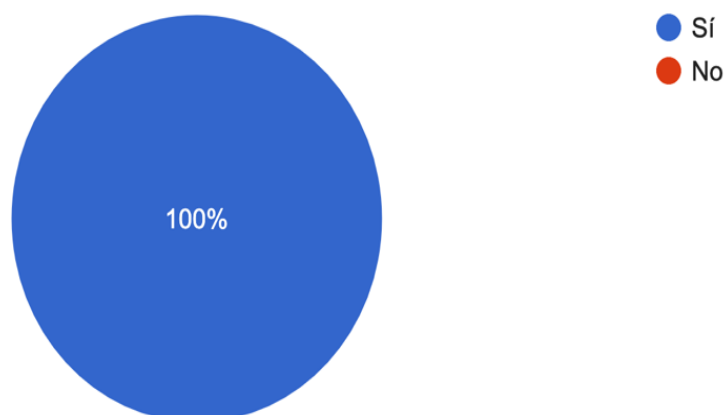


Figura 35. Importancia de que el farmacéutico de comunidad conozca sobre el uso correcto de fotoprotección tópica.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Se observa en la figura que el 100 % de los encuestados en farmacias independientes de los cantones de interés reconocieron la importancia de capacitarse en el uso correcto de fotoprotección tópica dirigido a regentes farmacéuticos de farmacias independientes de los cantones de interés, lo que coincide con la encuesta que realizó la Dra. Dayanna Barrantes, donde 25 de los encuestados manifestaron que un tema importante para capacitarse es la protección solar, como segundo lugar en importancia.

Capacitarse o saber de fotoprotección tópica se ha vuelto cada vez más importante y el farmacéutico puede dar una atención farmacéutica de productos para el cuidado de la piel y al mismo tiempo cumplir un papel importante en cuanto a la prevención de enfermedades mediante la identificación de cualquier síntoma o alteración.

Análisis sobre las preguntas del aprendizaje obtenido en la charla y la guía como herramienta de apoyo

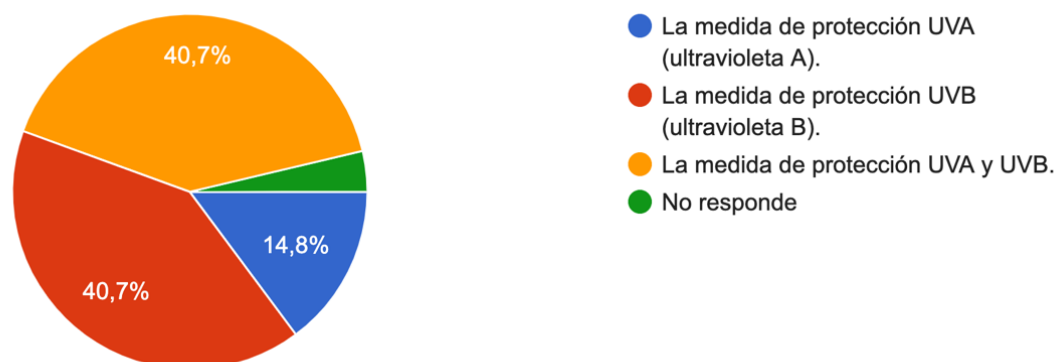


Figura 36. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la definición del factor de protección solar o FPS.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Tener conocimiento de estos conceptos básicos sobre el factor de protección solar es importante, por ello se les planteó en la encuesta realizada a los farmacéuticos dicha interrogante. El 40,7% (11) tienen conocimiento del concepto, mientras que el resto de la población encuestada el 40,7% (11), 14,8% (4) y 2% (1), no tienen claridad al respecto, ya que el FPS traduce solo protección UVB.

Comparando los resultados anteriores con la encuesta realizada por la Dra. Barrantes sobre el factor de protección solar o FPS se denota una mejoría en el aprendizaje del concepto ya que en la encuesta realizada por ella solamente el 3% de los encuestados respondió correctamente, mientras que el 40,7%, al realizarle la pregunta para este estudio contestaron que la abreviatura de FPS corresponde a la medida de protección UVB, siendo esta la respuesta correcta. Lo anterior demuestra que la charla y la guía brindada para la capacitación fueron herramientas que mejoraron el conocimiento; sin embargo, este concepto es sumamente importante y se debe reforzar más.

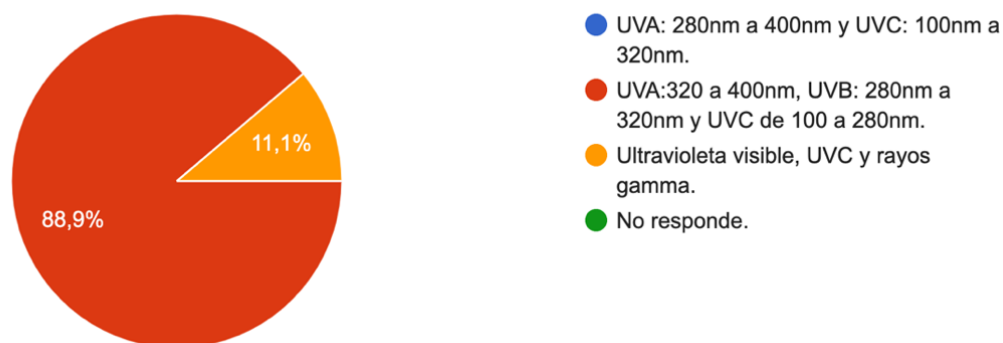


Figura 37. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre los 3 tipos principales de la radiación UV y sus rangos electromagnéticos.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Como se puede visualizar en la Figura 37, se les preguntó a los farmacéuticos sobre los tres tipos principales de rayos UV que existen y su rango electromagnético, donde el 89% (24) conocen el rango de luz que penetra la piel y el 11% (3) desconocen este valor marcando como principales radiaciones UV a la radiación ultravioleta visible, UVC y los rayos gamma.

Después de la charla recibida, los regentes farmacéuticos no tienen claridad en los tres tipos principales de UV existentes y sus rangos electromagnéticos, por lo que aparentemente no fue suficiente la charla recibida para aclarar estos conceptos que son muy importantes puesto que el cáncer de piel es una neoplasia frecuente en el ser humano y su incidencia ha aumentado durante las últimas décadas como expresión de hábitos de mayor exposición a radiaciones ultravioletas, en especial a la RUV-B. Entre sus variantes principales se encuentran los tumores no melanomas (90 % de los casos) y el melanoma, menos frecuente, pero de mayor malignidad (Reyes, Chico & Ferreira, 2016).

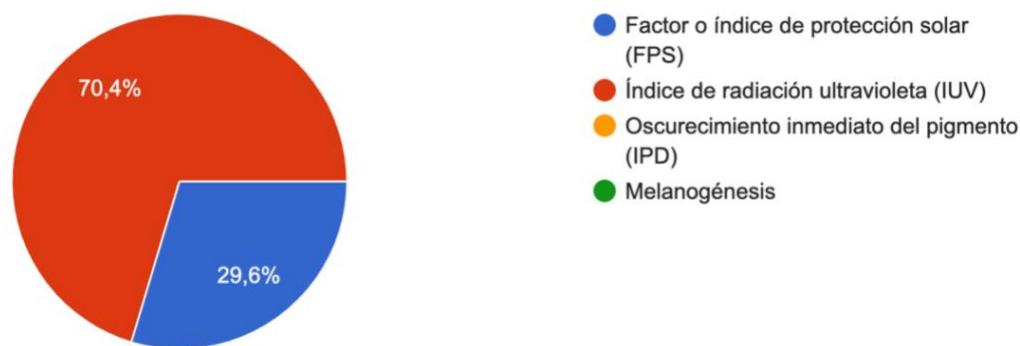


Figura 38. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la definición de índice de radiación ultravioleta.

Nota: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Como el IUV puede medir los niveles de radiación ultravioleta a la población, es importante que los regentes de farmacias conozcan sobre la importancia de que a medida que el valor del IUV aumenta, mayor es el daño que los rayos UVA y UVB pueden ocasionar a la piel. El poder orientar al paciente sobre los riesgos de la exposición solar que recibe así como de las medidas de acción protectora solar que debe seguir, depende del manejo de este concepto por parte del farmacéutico, pues el riesgo de desarrollar cáncer de piel es directamente proporcional a este índice.

Respecto a este tema, el 70,4% (19) o sea la mayoría de los encuestados conocen que la medida del nivel de radiación en la superficie de la Tierra se mide mediante el Índice de Radiación Ultravioleta (IUV) y que es una herramienta útil para conocer el riesgo de la población a la exposición a la radiación UV, el 29,6% (8) contestaron que para medir el nivel de radiación UV se utiliza el FPS o sea incorrectamente, ya que según Garnacho *et al.* (2020) es una forma de medir la eficacia del protector solar que se basa en el eritema. Es una medida de protección UVB.

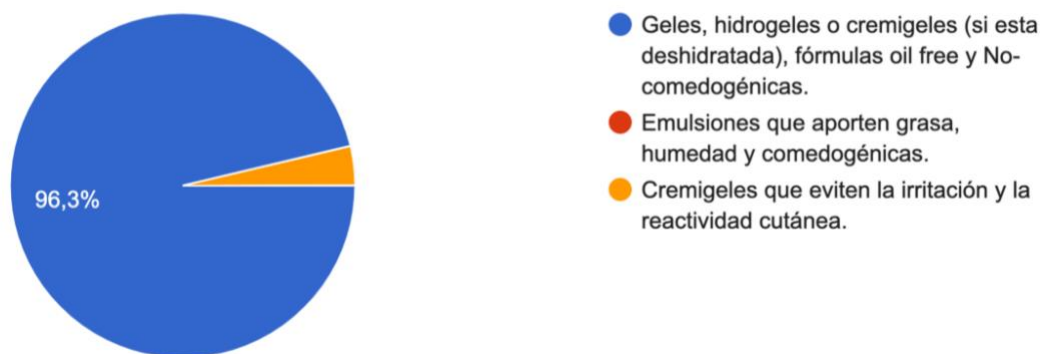


Figura 39. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la textura del fotoprotector que se utiliza para el tipo de piel grasa.

Nota: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Los diversos tipos de piel que existen son bases esenciales en este ámbito, pues muchos productos dermocosméticos se basan según el tipo de piel del paciente.

Con respecto a los tipos de piel, Youn (2015) suele decir que las personas en su mayoría hacen uso del término “cosmético de piel” ya que con ello generan una cercanía al informarse de su condición del rostro asociado a su tipo de secreción sebácea y con el fin de escoger un cosmético que sea eficiente según sus necesidades y prevenir el daño causado por un producto que no es el ideal para su condición facial.

Se debe saber que la piel cosmética de la cara se divide principalmente en piel grasa, piel seca y piel eudérmica, donde esta última refleja el intermedio entre lo seco y lo aceitoso. Mientras que los tipos aceitoso y deshidratado se encuentran dentro del límite de oleosidad o sequedad. Además, el tipo de piel cosmético de tipo mixto es de los más frecuentes y se ha relacionado con la cantidad de sebo que puede tener una persona en su rostro (Youn, 2015).

En referencia a lo anterior se puede decir que el recomendarle al paciente un fotoprotector de acuerdo con su especificidad y que sea ideal para sus necesidades, es relevante. Por esto el profesional farmacéutico debe conocer los tipos de protectores solares que existen según el tipo de piel, en esta encuesta se les midió el grado de conocimiento mediante la pregunta de cuál era el mejor protector para recomendar a un paciente con piel grasa.

El 96,3% (26) conocen el fotoprotector correcto para el tipo de piel y el 3,7% (1) que contestó que cremigeles para que eviten la irritación y la reactividad cutánea, es una recomendación válida, pero no es la más específica, los cremigeles son utilizados en pacientes con piel grasa de tipo deshidratada y que eviten la irritación se recomienda especialmente en tipos de piel sensible.

Conocer el tipo de piel del paciente es importante a la hora de recomendar el producto dermatológico y por esto se recomienda al profesional farmacéutico conocer sobre los tipos de piel para llevar a cabo una adecuada atención y recomendación farmacéutica.

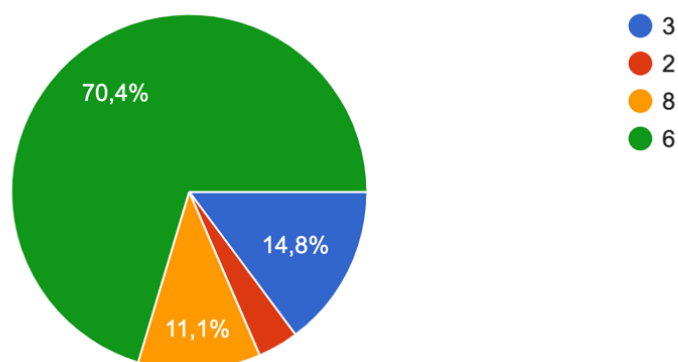


Figura 40. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la cantidad de fototipos de piel según Fitzpatrick.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

La pigmentación o el bronceado son distintos para cada persona, así como la tipología cutánea, observándolo en su reacción o incidencia de las radiaciones solares sobre la piel. Es por ello que Thomas B. Fitzpatrick en 1975 propuso los fototipos de piel, que son la capacidad que tiene cada persona al sol desde que nace, él planteó características sobre si una piel se broncea o no y su gravedad así como otros aspectos. Del mismo modo se puede decir que este sistema tiene un valor diagnóstico y terapéutico comprobado para la exposición a los rayos UV, este sistema se ha utilizado como estándar para los profesionales de la salud (Ash *et al.*, 2015).

Adicionalmente, se puede decir que este sistema se utiliza para guiar consejos de protección solar, estimar la dosis mínima inicial de eritema para tratamientos con radiación ultravioleta de tipo B así como para pronosticar y predecir significativamente el cáncer de piel

mediante su método y propiedades es mucho más fuerte para pronosticar esta patología que solo observando características pigmentarias.

Considerando lo anterior, entre otros aspectos por tomar en cuenta para recomendar un protector solar es importante conocer cuántos tipos de piel existen. Hecha la consideración anterior y con la información brindada en la Figura 34 se puede observar que el 70,4% (19) tienen claro el número de clases de piel que son 6, el 14,8% (4) “tres”, 11,1% (3) “8”, 4% (1) “2”.

Todo lo anterior refiere que la mayoría de los regentes farmacéuticos que fueron encuestados conocen cuántos tipos de piel existen, donde según He *et al.* (2014): “este sistema ha evolucionado para clasificar la tendencia autoinformada de un individuo a quemarse o broncearse después de una exposición solar moderada según una escala de 6 tipos de piel” (p.732).



Figura 41. Conocimiento de los de los regentes farmacéuticos sobre los dos factores que se toman en cuenta para determinar el fototipo de piel de una persona.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Como se mencionó en la Figura 41, el sistema de clasificación FST denota seis tipos diferentes de piel, color y reacción a la exposición al sol, dependiendo de si la piel se quema o se broncea en la primera exposición anual significativa al sol. Y en cuanto a los dos factores principales que influyen en el tipo de piel, según Fitzpatrick son la disposición genética y la reacción del sujeto a la exposición al sol y los hábitos de bronceado (Ash *et al.*, 2015).

De igual manera, para determinar el fototipo de la piel se toma en cuenta la predisposición genética, la respuesta de la piel a la luz solar y los hábitos de bronceado; sin embargo, incluso los

pacientes con un fenotipo de piel oscura (cabello castaño o negro con ojos castaños) desarrollarían una reacción fototóxica grave con UVA de 4 a 6 J / cm². No se puede solo confiar en los rasgos fenotípicos como el color del cabello y los ojos para decidir la respuesta de un individuo de piel blanca a la luz ultravioleta, por lo que se desarrolló un sistema de clasificación basado en una breve entrevista personal sobre el historial de quemaduras solares y bronceado del paciente (Gupta & Sharma, 2019)

Basándonos en los resultados de la Figura 42 el 66,7% (18) están bien informados al respecto, no así el 18,5% (5), 14,8 % (3) o sea casi la mitad de los participantes aparentemente no tienen claridad en el tema de los factores que intervienen en el fototipo de piel, por lo que se debe insistir más en el conocimiento por parte del farmacéutico en estos conceptos sobre la fotoprotección.

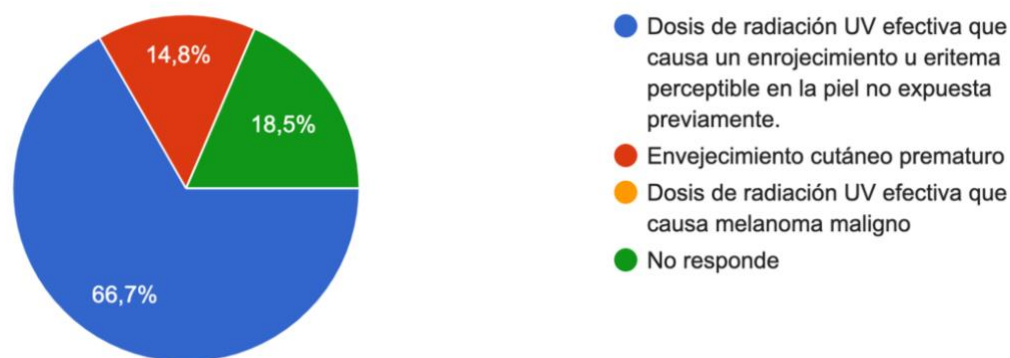


Figura 42. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la definición de dosis mínima eritemática (MED).

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Entonces, se puede decir que MED se define por sus siglas en inglés como la dosis de radiación UV efectiva que causa un enrojecimiento u eritema perceptible en la piel no expuesta previamente, por lo que se encuestó a los participantes y el 66,7% (18) maneja el concepto correctamente, 14,8 % (5) respondió incorrectamente y el 18,5% (4) de los encuestados eligió no responder a esta pregunta, por lo cual se entiende que esta proporción no conoce el concepto MED.

Es muy importante que se maneje este concepto básico en cuestión de fotoprotección tópica, pues para poder recomendar un fotoprotector adecuado, el saber interpretar esta medida es ideal ya que se utiliza para calcular el FPS, donde se valora la dosis mínima de radiación ultravioleta que produce la primera reacción eritemática o enrojecimiento perceptible en la piel humana. Sin embargo, según se observa no conocen su definición a pesar de que se realizó una charla donde se les explicó esta definición, esto tal vez porque es un tema poco mencionado en lo que se prepara un profesional farmacéutico y no se profundizó al momento de la exposición.

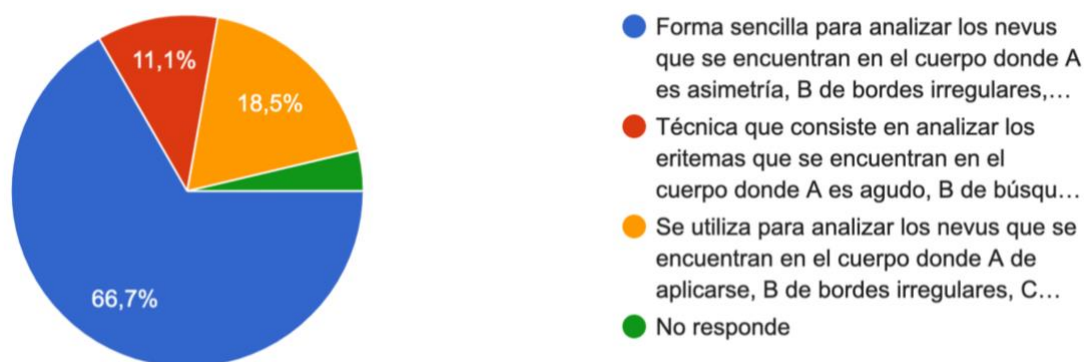


Figura 43. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la mnemotécnica del ABCDE de los lunares.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

El ABCDE consiste en A de asimetría, B de bordes irregulares, C de cambio de color, D de diámetro mayor a 5 mm y E de evolución (cualquier cambio en la lesión como lo puede ser el tamaño, color, aparición de alguna referencia como de ulceración o dolor). Si aparece algún síntoma de referencia a prurito y dolor debe tomarse como un signo de alerta (Castañeda *et al.*, 2016).

Una importante prioridad de salud pública es detectar tempranamente el melanoma, que es de los tumores más agresivos, que genera metástasis rápidamente y una vez hecho metástasis la patología casi siempre es irreversible, por ello un factor clave es prevenirlo a tiempo. Su variedad se puede intervenir y reducir la mortalidad, ya que este tipo de cáncer tiene una alta tasa de éxito en curarla en sus primeros estadios recibiendo un tratamiento conveniente (Armas,

2020). Allí, es donde el farmacéutico como profesional de la salud puede intervenir ayudando a prevenir a tiempo el cáncer de piel.

Por ello tener conocimiento en este tipo de temas es importante, ya que el regente farmacéutico de comunidad está en primer lugar como agente sanitario, además la incidencia mundial de cáncer de piel ha ido en aumento en los últimos años, por lo tanto, se deben tener en cuenta los factores de riesgo, las características y los cambios realizados en los lunares pigmentarios, como son el A, B, C, D, E de los lunares. En la Figura 43 el 66,7% (18) conocen del tema, el 18,5% (5) y el 11,1% (3) no manejan el tema a cabalidad y el 3,7% (1) no respondió.

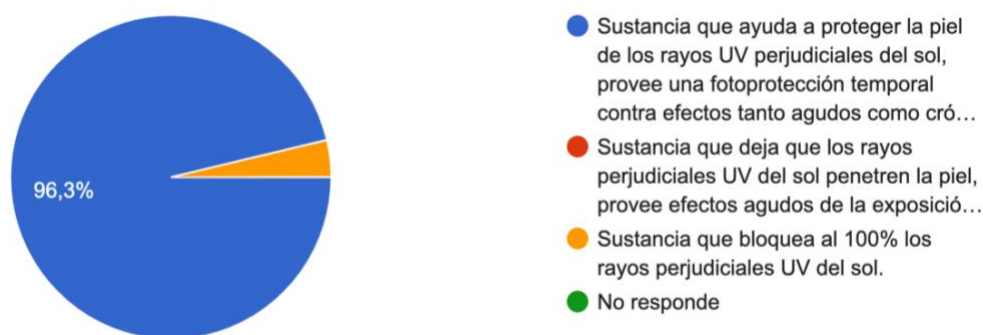


Figura 44. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre el concepto de fotoprotector tópico o filtro solar.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

La irradiación del sol, principalmente los rayos UVA y UVB, puede causar eritema solar, envejecimiento precoz, daño óptico, debilidad del sistema inmunitario, reacciones fotoalérgicas y fototóxicas e inclusive tumor de piel. Los médicos y los dermatólogos advierten incansablemente sobre la gran semejanza actual entre la periodicidad del cáncer de piel y el grado de daño del ADN, recordándonos que más del 90% de los cánceres de piel son resultado de la exposición a la luz solar. Es habitualmente conocido que la mejor forma de prevenirlo es mediante el uso de protección solar (Eucerin, 2021).

Por ende, Sewell, Burkhart y Morrell (2019) afirman que: “los protectores solares proveen una fotoprotección temporal contra efectos tanto agudos como crónicos de la exposición al sol, este se debe complementar junto con la minimización de la exposición solar y el uso de equipo

fotoprotector” (párr.1). De esta forma, su uso regular va a ser eficaz para reducir la fotocarcinogénesis y el fotoenvejecimiento.

Entonces, según lo anterior y lo observado en la Figura 44, el 96,3% (26) contestó correctamente a la pregunta: qué es un filtro solar, solamente un 3,7% (1) contesto erróneamente, por lo que la mayoría de regentes farmacéuticos tienen clara la definición de fotoprotector tópico siendo este un concepto importante de conocer. Para un adecuado abordaje del paciente es importante que el regente farmacéutico conozca y haga uso de la guía confeccionada en este trabajo, ya que es una herramienta útil y práctica.

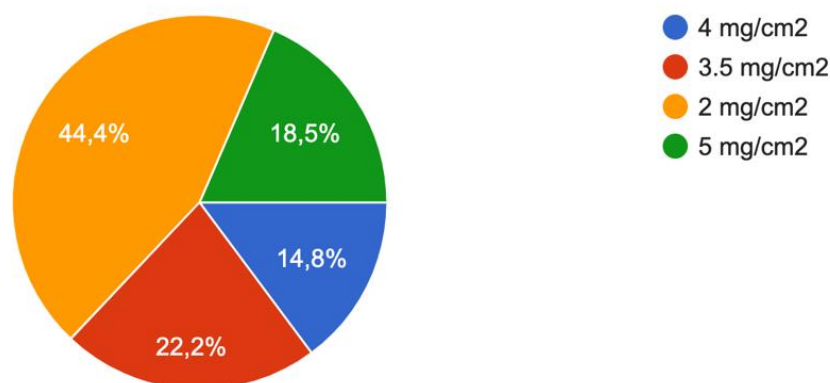


Figura 45. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la cantidad de fotoprotector ideal que se debe tomar en cuenta para una buena fotoprotección.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Por la importancia que tiene para poder dar una buena educación al paciente se les realizó la pregunta de cuánta es la cantidad correcta que se debe aplicar de fotoprotector, lo cual debe ser similar a las empleadas en los ensayos, o sea 2mg/cm² de piel, esto quiere decir que para un individuo de talla media la cantidad requerida equivale a 6 cucharaditas de café, aproximadamente unos 36 gramos.

Algo muy comúnmente realizado por los consumidores es que se colocan en la piel una cantidad inferior de crema o leche solar desconociendo que al aplicarse menos se conduce a una reducción considerable de protección ante los rayos UV, como ejemplo, si se reduce a la mitad la

cantidad aplicada, la protección solar puede ser hasta tres veces menos de lo declarado en el envase del producto (Mateu, 2016, p.22). Ahora bien, en la Figura 45 se observa que solo el 44,4% (12) supo responder la cantidad correcta que se debe aplicar de fotoprotector, el 22,2% (6), 18,5% (5), 14,8% (4) no supieron la respuesta.

A pesar de que en la charla se les mostró y se les explicó en la guía de apoyo el término de la cantidad correcta de aplicación, este es un término numérico, por lo cual no es fácilmente asimilable en una sola vez que se cite, se necesita profundizar y explicar más y de mejor forma este concepto tan difícil de comprender, tal vez por esta razón el 55,5% no supo la respuesta correcta.

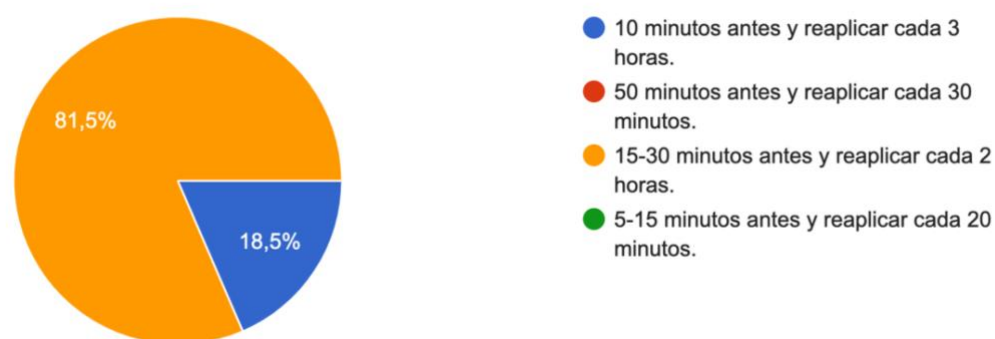


Figura 46. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre la cantidad de tiempo que debe ponerse el fotoprotector antes de la exposición solar y cuánto tiempo para volverse a aplicar.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

En lo que respecta a la aplicación de nuevo de protector solar, para Rai *et al.* (2012) es importante volver a aplicar el protector solar después de la aplicación inicial es otro paso importante para una protección solar eficaz. Las personas deben aplicar una primera capa de protector solar media hora antes de salir por la puerta. Se estima que una segunda aplicación aproximadamente 20 minutos después de la aplicación inicial previene un 65-80% adicional de transmisión UV y corrige áreas de aplicación incorrecta. El protector solar debe volver a aplicarse cada 2 horas.

De acuerdo a la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) (2019), existen varios factores para tomar en cuenta al momento de aplicar el protector solar

como son: Aplicar 15 minutos antes de salir, adulto o un niño de tamaño promedio necesita al menos una onza de protector solar para cubrir uniformemente el cuerpo de la cabeza a los pies. Puntos olvidados con frecuencia: Orejas, nariz, labios, dorso del cuello, manos, parte superior de los pies, a lo largo de la línea del cabello, áreas de la cabeza expuestas por la calvicie o la caída. Se debe conocer la piel para ver qué necesita de un protector solar, y volver a utilizar lo por lo menos cada 2 horas y con más frecuencia si se está nadando o sudando.

Considerando los factores mencionados anteriormente, los farmacéuticos pueden interferir en la recomendación como función de la práctica farmacéutica desde el mostrador, contribuyendo a la colocación correcta del protector y con ello proteger a la piel de los dañinos rayos ultravioleta del sol, por lo que se les preguntó sobre este aspecto y en la Figura 46 se observa que, en efecto, la mayor parte de los encuestados 81,5% (22) conocen sobre este tema; sin embargo, la otra proporción 18,5% (5) de los encuestados no tiene un conocimiento adecuado, esto último es preocupante en vista de que son conceptos básicos, los cuales fueron explicados en la charla, enfatizando la importancia del tiempo de aplicación y de volver a aplicar el fotoprotector, esto para abordar de la mejor manera una consulta farmacéutica y/o consejo de calidad personalizado, puesto que un profesional farmacéutico debe manejarlo.

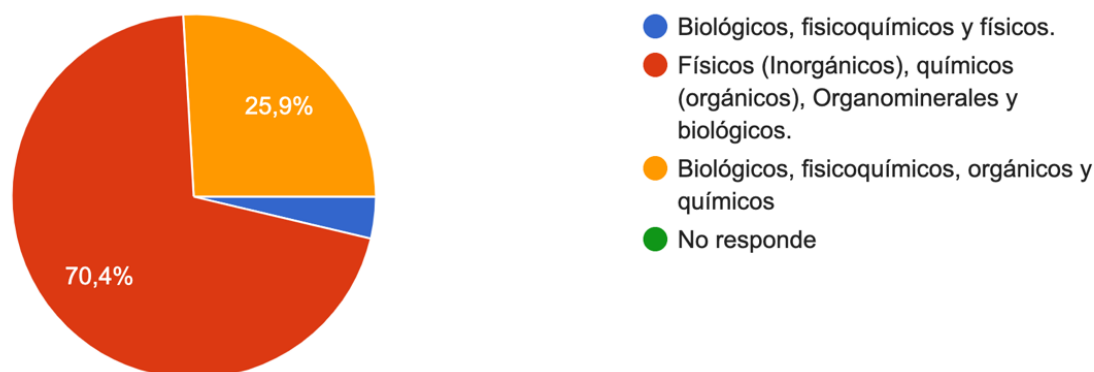


Figura 47. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre los tipos de filtro solar que existen.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Para prevenir el daño solar sobre la piel existen los llamados fotoprotectores, que contienen diferentes principios activos como son los filtros que previenen el daño de las radiaciones UV ya que actúan por mecanismos de reflexión y/o absorción. Los fotoprotectores se

clasifican de acuerdo con sus mecanismos y a los tipos de filtros. Estos son físicos (inorgánicos), químicos (orgánicos), organominerales y biológicos (Baron, 2021).

Según Ortega (2018) también existen los filtros biológicos, menciona que estos: “contrarrestan el daño oxidativo diario de nuestra piel y potencian el subsistema inmunitario cutáneo. Incluir estos agentes antioxidantes en la formulación nos protege de la radiación UVA, bloquea los daños producidos por los radicales libres y previene el envejecimiento” (p.23). La vitamina C y E son de las vitaminas más utilizadas en cuanto a filtros de tipo biológico.

Según lo dicho anteriormente y observando la Figura 47 se puede verificar que el 70,4% (19) conocen los tipos de filtros que existen, mientras el 25,9% (7) y el 3,7% (1) no contestaron correctamente.

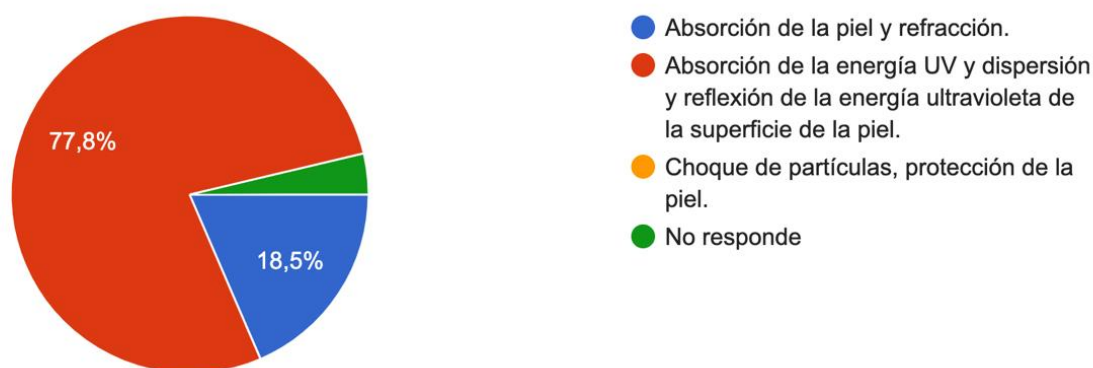


Figura 48. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre el mecanismo por el que actúan los filtros solares.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Para prevenir el daño solar sobre la piel existen los fotoprotectores que actúan por mecanismos de reflexión o absorción, este concepto es importante que los regentes lo manejen para poder dar una educación acertada al paciente.

Y por otro lado están los fotoprotectores químicos (también conocidos como orgánicos) estos son los que actúan mediante la absorción, por esto son los menos recomendados, sin embargo son muy utilizados pues absorben las radiaciones ultravioleta de tipo B a través de

reacciones que producen calor y esta reacción se agota, por lo cual deben de aplicarse frecuentemente (Baron, 2021).

De acuerdo con la Figura 48, el 77,8 % (21) acertaron con la respuesta correcta, los otros participantes contestaron erróneamente de la siguiente manera: 18,5 % (5) confundió el concepto de reflexión y refracción, y el 3,7 % (1) no respondió.

El conocimiento de los mecanismos de los tipos de filtro es necesario ya que un protector solar contiene una combinación de filtros de luz UV, los cuales protegen la piel de los efectos dañinos del sol mediante diferentes formas de actuar, al momento de escoger un protector solar para un paciente se debe ajustar a sus necesidades y características de la piel.

A la hora de recomendar es importante conocer sus tipos, pues algunos son cosméticamente más agradables, evitando la piel blanquecina y siendo más aceptados para algunos pacientes, otros pueden resultar más irritantes, así como otros pueden ser menos irritantes y más estables, se pueden clasificar según su rango de protección y por sus componentes pueden llegar a ser de amplio espectro. Los protectores solares que se encuentran en los establecimientos son una combinación de estos.



Figura 49. Conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre algunos ingredientes principales de los protectores solares de tipo físico o inorgánico.

Fuente: Elaboración propia adaptada de la encuesta realizada a los regentes farmacéuticos en el año 2022.

Se puede decir que los protectores solares físicos, también conocidos como bloqueadores solares -término acuñado por su mecanismo de fotoprotección actúan como barrera física para cortar la luz UV- son partículas que dispersan y reflejan los rayos UV hacia el medio ambiente. Los más utilizados en este tipo son el dióxido de titanio y el óxido de zinc. Se consideran de amplio espectro ya que cubren todo el espectro ultravioleta (Geoffrey *et al.*, 2019).

Los protectores solares están compuestos por varios componentes según su formulación, es importante conocer para poder recomendar según el tipo de piel el protector solar, se realizó la pregunta con el fin de valorar el grado de conocimiento respecto de los encuestados. Los resultados que se observan en la Figura 43 son los siguientes: el 70,4% (19) contestaron correctamente a lo formulado y el 29,6% (8) no supieron la respuesta correcta

Como se observa, las respuestas no acertadas por parte de los encuestados después de recibir una charla donde se les explica: tipos de filtro solares, el mecanismo por el que actúan los filtros solares y de los ingredientes principales de los protectores solares indican que estos temas, muy importantes para que el farmacéutico pueda realizar una debida atención farmacéutica, se deben reforzar, ya que no fue suficiente la charla impartida, quedando la incertidumbre de si la manera en que se les explicó la guía -con una duración de 53 minutos- fue suficiente, o bien si existieron otros aspectos que influyeron en la imprecisión de las respuestas, que podrían estar ligados a la carga de trabajo, a la atención que pusieron durante la charla o a estados emocionales.

Con el uso de la guía, el farmacéutico puede recomendar un buen filtro solar, dependiendo de las necesidades del paciente, el no contestar correctamente, implica que al abordar una consulta farmacéutica no lo podrán realizar de una manera eficiente, con las consecuencias que ello implica para la salud del usuario; de esta manera, la herramienta realizada permite un equilibrio entre lo práctico y lo estudiado.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Para el objetivo específico 1:

- Se identifica, a lo largo de las referencias consultadas, el impacto negativo que tiene la radiación solar sobre el ser humano y la importancia de utilizar la fotoprotección correctamente.
- La revisión bibliográfica permite señalar y sintetizar conceptos y conocimientos que sirven posteriormente de base para la creación de la guía.
- Se concluye que por la extensión de la temática hubo que definir conceptos claves relevantes que puedan ser utilizados en la práctica por el farmacéutico para el abordaje integral.

Para el objetivo específico 2:

- Se concluye que la opinión de expertos es indispensable para “tropicalizar” toda la información analizada previamente de referencias bibliográficas y traerla a la práctica en Costa Rica.
- Se concluye que debido a las necesidades de capacitación en dermocosmética que tienen los regentes en el tema de fotoprotección tópica, la Guía no puede ser más práctica, ya que aborda temas que se determinan como importantes de conocer para el correcto abordaje del paciente.
- Se establece, según el criterio de los expertos entrevistados, que por la falta de conocimiento en temas de dermocosmética, la guía realizada para la atención personalizada y educación al paciente en el uso y escogencia de los fotoprotectores se convierte en una herramienta importante para el ejercicio profesional.

Para el objetivo específico 3:

- Se concluye que la capacitación en fotoprotectores es de suma importancia ya que se determinó que a pesar de la charla impartida y la guía, algunas de las respuestas fueron erróneas, por lo que las falencias en este tema siguen existiendo a pesar de la charla brindada.

- El conocimiento de los regentes farmacéuticos sobre los protectores solares se encontró en un nivel bajo, lo que supone la falta de compromiso por actualizarse.
- Está fuera del alcance de la investigación medir si la imprecisión de las respuestas se debe al método utilizado de capacitación.

Recomendaciones

- A futuros profesionales en Farmacia y a los farmacéuticos se recomienda utilizar la Guía como la herramienta de capacitación diseñada, como una forma de optimización de la atención farmacéutica en el área de protectores solares, así como desarrollar un vademécum de estos productos en tesis de futuros estudiantes.
- A los farmacéuticos de Costa Rica y a futuros farmacéuticos se recomienda tener una capacitación continua en estos temas de fotoprotección para evitar errores de medicación, para intervenir e informar a los pacientes sobre el uso adecuado de los medicamentos, así como resolver cualquier interrogante que pueda tener el paciente que visite el establecimiento como primera línea de atención.
- A los futuros investigadores se recomienda poner en práctica a largo plazo la herramienta realizada en este proyecto en los regentes farmacéuticos de las farmacias independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela para una evaluación más amplia ante la necesidad de capacitación.
- Al Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica se recomienda brindar capacitaciones a los profesionales de Farmacia sobre la correcta utilización y manejo de la fotoprotección, para mejorar los servicios que se brindan desde el establecimiento farmacéutico.
- A las universidades, tanto públicas como privadas, se les recomienda incluir cursos en esta área, para la capacitación de los futuros profesionales.
- Se recomienda a las universidades fomentar las investigaciones en todos los ámbitos de la dermocosmética.

Referencias

- Alcalde, M. (2012). Fotoprotección. 15 consejos para un bronceado seguro. *Revista Farmacia Profesional*; 26(3), pp. 46-50.
- Aliaga, K., & Soto, V. (2017). Algunas razones por las que no usan bloqueador solar alumnos del Sexto Año de medicina en Región Lambayeque. *Revista Exp Med*; 3(4), pp. 178-180
- Alonso, J. (2016). *¿Cómo nos afectan los rayos UV?* Fundación Piel con Vida. Recuperado de: <https://www.fundacionpielconvida.org/rayos-uv/>
- Altamirano, S. (2015). *Diseño y formulación de una crema con filtros de protección solar para ser utilizada en personas con psoriasis*. (Tesis doctoral). Universidad Central Del Ecuador, Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6369/1/T-UCE-0008-067.pdf>
- Azúa Blanco, M.^a Dolores y Muro Baquero, Carmen. (2014). Tanorexia: ¿a quién afecta? ¿Problemas? *Gerokomos*, 25 (1), 28-31. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000100007>
- Álvarez, R., & Gómez, N (2014). *Estudio de la relación entre la Radiación Ultravioleta-B ambiental y diagnósticos de cáncer de piel entre 1990 y 2010, así como los principales factores de riesgo de exposición actual a dicho agente en agricultores de las zonas altas de Cartago*. Universidad Tecnológica de Costa Rica, Costa Rica. Tomado el 25 de mayo del 2021: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3925>
- Alves, R., Castro Esteves, T., & Trelles, M. A. (2013). Factores intrínsecos y extrínsecos implicados en el envejecimiento cutáneo. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 39(1), 89-102. Recuperado de: <https://doi.org/10.4321/S0376-78922013000100013>
- Ambrose, S., Zipkin, A., Gakii, M., Lundstrom, C. (2016) La 81^a Reunión Anual de la Sociedad de Arqueología, Etnografía y Arqueometría Estadounidense del uso del ocre rojo por los Maasai y Samburu en Kenia. *Revista farmacéutica*.
- Ainhoa, O., Xabier, A., Amaia, Malet., Gastelurrutia, M., & Goyenechea, E. (2021). El papel del farmacéutico comunitario en la detección y disminución de los errores de medicación:

revisión sistemática exploratoria, *Revista Ars Pharmaceutica*; 62 (1), pp. 15-39.
Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.30827/ars.v62i1.15901>

Apunte: Sistema Tegumentario: piel y anexos (Faneras) | Biología Celular e Histología Médica / Médico Cirujano (UNAM) | | Filadd. (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://filadd.com>

Araya, T., Arias, E., Robles, A., & Villalobos, A. (2021). Exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta UVA/UVB de los trabajadores agrícolas de la provincia de Cartago, Costa Rica, *Tecnología en Marcha* 34 (1), pp. 104-113. Recuperado de: <https://doi.org/10.18845/tm.v34i1.4486>

Arcadia. (s. f.). *Piel grasosa*. Recuperado de http://www.arcadiacosmetics.com/sp/cosmetici_sp/13%20-%20PIEL%20GRASOSA.pdf

Ash, C., Town, G., Bjerring, P. & Webster, S. (2015). Evaluación de un medidor de tono de piel novedoso y la correlación entre el tipo de piel de Fitzpatrick y el color de piel. *Fotónica y láseres en medicina*, 4 (2). doi: 10.1515 / plm-2013-0056

Armas, A. (2020). Melanoma: Epidemiología y prevención desde la oficina de Farmacia. (Tesis doctoral). Facultad de Farmacia, Universidad de la Laguna, España. Recuperado de: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21692/Melanoma%20epidemiologia%20y%20prevencion%20desde%20la%20oficina%20de%20farmacia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barrantes, D. (2021). Evaluación de la necesidad de capacitación en dermocosmética en regentes farmacéuticos de farmacias de comunidad independientes de cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela en el periodo de enero a abril del 2021. (Tesis doctoral). Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica.

Baxter, L. L., & Pavan, W. J. (2013). The etiology and molecular genetics of human pigmentation disorders. *Wiley interdisciplinary reviews. Developmental biology*, 2(3), 379-392. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/wdev.72>

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación.

- Bofill, P. (2015) Fotoprotectores: perfil de seguridad. *Revista Chilena Dermatología*, 31 (3), pp.238 – 244. Recuperado de: http://www.sochiderm.org/web/revista/31_3/3.pdf
- Brummitte, W., Summer Moon, B., Armstrong, F. (2012) Comprehensive Review of Ultraviolet Radiation and the Current Status on Sunscreens. *J Clin Aesthet Dermatology*, 5(91), pp. 18-23. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3460660/pdf/jcad_5_9_18.pdf
- Bastonini, E., Kovacs, D., & Picardo, M.(2016) Skin Pigmentation and Pigmentary Disorders: Focus on Epidermal/Dermal Cross-Talk. *Ann Dermatol*. 28(3): 279-289. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4884703/pdf/ad-28-279.pdf>
- Bautista, M. (2019). *Fotoprotección solar en la Oficina de Farmacia*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. España.
- Borau, R., García, M., González, A., González, P., González-Velasco, M., Herrerías, G., Messal, V., Moreno, P., Morugán, M., Pérez, A., & Sánchez, L.(2016). *Protocolos de actuación en la farmacia ante los principales problemas dermatológicos*. España: Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria (SEFAC). ISBN: 978-84-945168-8-7.
- Buendía, A., Mazuecos, J., & Camacho, F. (2018). *Anatomía y Fisiología de la Piel. Manual de dermatología* (pp. 2-27) Grupo Aula Médica. ISBN Volumen II: 978-84-7885-629-9 [https://www.berri.es/pdf/MANUAL%20DE%20DERMATOLOGIA%E2%80%9A%20%20Vols.%20\(Tapa%20Dura\)/9788478856282](https://www.berri.es/pdf/MANUAL%20DE%20DERMATOLOGIA%E2%80%9A%20%20Vols.%20(Tapa%20Dura)/9788478856282).
- C&A (s.f.). *Cuidados para después de tomar el sol: como actuar en caso de quemadura y de insolación*. Recuperado de <https://www.c-and-a.com/es/es/shop/cuidados-y-remedios-quemaduras-solares>.
- Camarillo, G. (2011). Confiabilidad y validez en estudios cualitativos. *Revista “Educación y Ciencia”*, 1(15), 77-82. Cantabria labs. Glándulas sebáceas y piel grasa: fotoprotección y cuidados específicos. Tomado el 06 de enero del 2022. Recuperado de: <https://www.cantabrialabs.es/blog/glandulas-sebaceas-y-piel-grasa-fotoproteccion-y-cuidados-especificos/>

- Castanedo, J., Torres, B., Valdés, G., & Ehnis, P. (2013). Evaluación in vitro de la protección uva de los bloqueadores solares para prescripción en México. *Revista Gaceta Médica de México*, 149, 292-298.
- Castañeda, P. y Eljure, J. (2016). El cáncer de piel, un problema actual. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 59(2), 6-14. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2016/un162b.pdf>
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento Humano*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica. (2014). *Las competencias generales de los farmacéuticos de Costa Rica*. Documento de Posición del Colfar. http://www.colfar.com/files/Documento_posicin_-_Competencias_generales_-_2014.pdf
- Cuadrado, O. (2012). Cosmética solar: el envejecimiento prematuro y la protección solar. Solar cosmetics: premature aging and sun protection. *Revista Ciencia y Salud Virtual*, 3 (1), pp. 123-134.
- Creswell, J. (2012). *Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. [Investigación educativa. Planeación, conducción y evaluación en investigación cuantitativa y cualitativa]. (4ª ed). USA: Pearson.
- Dawe, R.S. y Ibbotson, S.H. (2014). Drug-Induced Photosensitivity. *Clínicas dermatológicas*, 32 (3), 363–368. Recuperado de: doi: 10.1016 / j.det.2014.03.014. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733863514000291?via%3Dihub>
- De Orazio J., Jarrett S., Amaro-Ortiz A., Scott T. (2013) UV Radiation and the Skin. *International Journal of Molecular Sciences*; 14(6):12222-48. PMID:23749111.
- Del Arco Ortiz de Zárate, J. (2013). Curso básico. Actualización en dermofarmacia. *Farmacia Profesional*, 27(6), 42-47.
- Del Bino, Duval & Bernerd. (2018). Clinical and Biological Characterization of Skin Pigmentation Diversity and Its Consequences on UV Impact. *International Journal of Molecular Sciences*. 19 (2668). Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6163216/pdf/ijms-19-02668.pdf>

- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Escudero, A. D. A. (2014). Cómo alcanzar una gestión óptima en una Oficina de Farmacia. *Cuadernos del Tomás*, (6), 71-98.
- Eucerin. (2021). *La piel. ¿Qué es la luz solar - Y como afecta la piel?* Recuperado el 03 de octubre 2021 de: <https://www.eucerin.es/acerca-de-la-piel/conocimientos-basicos-sobre-la-piel/sol-y-piel>
- Fajuyigbe, D, & Young, AR. (2016) The impact of skin colour on human photobiological responses. *Pigment Cell Melanoma Res.* 29(6): 607–18. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/pcmr.12511>
- Ferrándiz, C. (2014). *Dermatología clínica*. Barcelona: Elsevier España.
- Ferato. (31 de enero de 2012). Piel. *Enciclopedia Médica en Línea*. Recuperado el 20 de Setiembre de 2021 de <http://www.ferato.com/wiki/index.php/Piel>
- Fischbach, L., Faramawil, M., Girard, D., Thapa, S., & Travers, R. (2020). Training cosmetology students in Arkansas to help dermatologists find skin cancers earlier: results of a cluster-randomized controlled trial. *Journal of Public Health*, pp. 1–8. Recuperado de: doi:10.1093/pubmed/fdaa109
- Florez-White, M. (2012) *Acné: un enfoque global*. Capítulo 20: Cuidados dermocosméticos. (Alfaomega Grupo Editor Argentino, eds), pp.314-315. Colegio Ibero Latinoamericano de Dermatología. Recuperado de: <https://antoniorondonlugo.com/wp-content/uploads/2014/03/Libro-GILEAen-baja.pdf#page=325>
- Fox., S. (2017). *Estudio de la función del cuerpo. Fisiología humana*. 14e. McGraw Hill. Recuperado de: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2163§ionid=162707546>
- Galán, E & Puerto, D (2015). *Manual para la detección temprana del cáncer de piel y recomendaciones para la disminución de exposición a radiación ultravioleta*. Instituto Nacional de Cancerología (ESE). 1(1). Recuperado de: https://www.cancer.gov.co/recursos_user/files/libros/archivos/Piel

- García, J., Hurlé, J., & Benítez, G. (2013). *Piel y anejos cutáneos*. McGraw-Hill España. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/50188?page=34>
- García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. de las M. (2014). Las guías didácticas: Recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175.
- García, J., & Alonso, P (2021) Anatomía y fisiología de la piel. *Pediatría Integral*. 24 (3): 156.e1- 156.e13. Tomado de: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv03/07/n3-156e1-13_RB_JesusGarcia.pdf
- García-Malinis, A. J.; Gracia-Cazana, T.; Zazo, M.; Aguilera, J.; Rivas-Ruiz, F.; de Troya Martín, M. y Gilaberte, Y. (2021). Hábitos y conocimientos sobre fotoprotección y factores de riesgo para quemadura solar en corredores de maratones de montaña. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 112(2), 159-166. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001731020304725?via%3Dihub>
- Garnacho, M., Salido, R., & Moreno, J. (Enero, 2020) Effects of solar radiation and an update on photoprotection. *An Pediatría*, 92(6), 377. Recuperado de: doi:10.1016/j.anpedi.2020.04.014. PMID: 32513601.
- Garzona, L., & Garzona, G. (2017). Uso de cámaras de bronceado y cáncer de piel. Indoor tanning and skin cancer. *Rev. Costarricense de Salud Pública*. 26(1): 22-29. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v26n1/1409-1429-rcsp-26-01-22.pdf>
- Geoffrey, K., Mwangi, A., & Maru, S. (2019) Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations. *Saudi Pharmaceutical Journal, ScienceDirect*, 27 (7). Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319016419301033#b0375>
- Gilchrest, B., Garmyn, M., & Yaar, M. (1994). Aging and photoaging affect gene expression in cultured human keratinocytes. *Arch Dermatology*. 130(1), 82-6. Recuperado de: doi: 10.1001/archderm.1994.01690010086013
- Goldsberry, A., Dinner, A., & Hanke, C. (2014). Thanaka: Traditional Burmese Sun Protection. *Journal of Drugs in Dermatology*, 13 (3),306-307.
- González, F. & Bravo, L. (2017). Historia y actualidad de productos para la piel, cosméticos y

- fragancias. Especialmente los derivados de las plantas. *Revista Ars Pharmaceutica*, 58(1). pp 5-12. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v58n1/2340-9894-ars-58-1-5.pdf>.
- Guavita, D. (2015). Fototipos cutáneos. *Revista Sthetic & Academy*. Recuperado a partir de <https://revia.areandina.edu.co/index.php/RSA/article/view/354>
- Guerra, M., Alemán, D., & Román, Y. (2018). Fotoprotección y fotodaño en la niñez y la adolescencia. *Revista MediSan*, 22(8):1055. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82767>
- Guerrero, M. (2016, enero 15). Investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1, 1-9.
- Guzmán, R (2019). La piel. *Dermatología. Atlas, diagnóstico y tratamiento, 7e*. McGraw Hill. Recuperado de: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2775§ionid=232593651>
- Gupta, V. y Sharma, V.K. (2019). *Tipo de piel: clasificación de Fitzpatrick y otros. Clínicas en Dermatología*. doi: 10.1016 / j.clindermatol.2019.07.010
- Guzmán, J. J. P., & Aguirre, P. A. U. (s. f.). *Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa*. 11, 6.
- He, S.Y., McCulloch, C.E., Boscardin, W.J., Chren, M.M., Linos, E. y Arron, S.T. (2014). Los fenotipos pigmentarios autoinformados y la raza son predictores significativos pero incompletos del fototipo de piel de Fitzpatrick en una población étnicamente diversa. *Revista de la Academia Estadounidense de Dermatología*, 71(4), pp.731–737. Recuperado de: doi:10.1016/j.jaad.2014.05.023
- Herrerías, G., Muñoz, M., González-Velasco, M., Morugán, M., García, M., Pérez Martín de la Hinojosa, A., & Gallego, R. (2015). Nuevos canales para potenciar la venta de dermofarmacia. *Revista El Farmacéutico, Especial dermocosmética*, 1 (519). pp. 18-23. Recuperado de: <https://www.elfarmacéutico.es/uploads/s1/13/23/ef519-esp-dermo-nuevos.pdf>
- Herrerías G., Rodríguez-Dalí, & Lucero, M.J. (2021). Desarrollo e implementación de un protocolo de actuación farmacéutica en Dermofarmacia. *Revista Española de Ciencias Farmacéuticas*. 2 (1) pp. 46-53. Recuperado de:

<http://www.farmaceuticosdesevilla.es/public/modules/download/viewer.php?download=657&file=678>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C.V. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de a investigación*. McGraw Hill.

Hernández, K., Morera, R., & Wright, J. (2014). Medición y cálculo del índice ultravioleta en Costa Rica. *Revista Tópicos*, 1 (3), pp. 41-55. Recuperado de: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/21918/RevistaTopicos2014-2-art3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Honari, G. (2014). Photoallergy. *Rev Environment and Health*, 29 (3). Recuperado de: doi: 10.1515 / reveh-2014-0067

Instituto Meteorológico Nacional. (2021). Índice Ultravioleta. *Factores que influyen en la radiación UV en la superficie*. <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/27818/factores-influyen-radiac-UV.pdf/187e5ea7-7c11-4ed7-955b-4e35c2f0ebf1>

Kwan, J., Tung, Y., Singh, J., Li, K., Poh, A., & Kang, L. (2014). Historia de la cosmeceutical. Manual de excipientes cosmecéuticos y sus seguridades. *Woodhead en biomedicina*, 1, 1-5. doi: <https://doi.org/10.1533/9781908818713.1>

Janus, M. (2017). *Application of Titanium Dioxide*. En Trivedi, M & Murase, J. (Eds). Titanium Dioxide in Sunscreen. Intech, open science/open minds. Pp. 61-69

Junqueira, L., & Carneiro, J. (2015). *Capítulo 18: Piel y anexos. Histología Básica Texto & Atlas*. pp.353-365 Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Laboratorios BABE. (2021). *¿Qué necesita tu piel? Capital Solar*. <https://laboratoriosbabe.com/capital-solar>

Lai-Cheong., JE & McGrath, J (2013). Structure and function of skin, hair and nails. *Medicine, Elsevier*, 41 (6), 317–320. Recuperado de: doi: 10.1016 / j.mpmed.2013.04.017

López, D. M. O. (2006). *Técnicas de Recolección de datos en entornos virtuales más usadas en*

la investigación cualitativa. 24, 19.

Machicao, P. (s. f.). *Investigación científica en educación.* p.243.

Madrigal Redondo, G. L. (2014). Curso virtual de Cosmetología y Dermofarmacia como herramienta de desarrollo profesional farmacéutico. *Revista Cubana de Farmacia*, 48(4), 612-623.

Mamani Ortiz, Y. (2014). *Introducción a la Metodología de Investigación.*

Mancebo, S.E., Hu, J.Y., & Wang, S.Q. (2014). Sunscreens A Review of Health Benefits, Regulations, and Controversies. *Clínicas dermatológicas*, 32 (3), 427–438. Recuperado de doi: 10.1016 / j.det.2014.03.011

Mancilla Mateús, M. G. (2017). *Cosmetología y patologías de la piel.* Fondo editorial Areandino.<https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1248/Cosmetolog%20c3%ada%20y%20patolog%20c3%adas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maranto, M. y González, M. (2015). *Fuentes de información.* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>

Márquez, J. (2020). Visión artificial profunda aplicada a la identificación temprana de cáncer no melanoma y queratosis actínica. *Computación y Sistemas*, 24 (2) , pp. 751–766. Recuperado de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63836925/Articulo_vision_artificial20200705-107631-pstsot-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636593491&Signature=FlmBY6W1hp31zHj1YQK8dgGe4qTXbY3ZlaqJJBR76Mpzi6akAHIOAG5sRgYI2yC-vEWPnPYD5c~0w-wU8QijQLRdd8-B1FgEtJRofYLk0H4XphPDVkB-yUo-xMzXJmKcJu8ZlEigEFFhHyNH4UJdT3mhLXsEqncuzT7o5zX8xxmIupB62IB14hpqKd9V3wRtpURZJnLCsKTBSHU~UryzVFHYrQ-yIbb7Zr8Vv5IyLL1XBX7fM2PiCZu9UNoTf7W3OeM6XRzzpmmcUJSR79FMtyqaWR4qn2Ihcv74O2Z60rWti6o6ou765jrwZIBaeoZXcz9vfQPdFrFKiegK6NdRA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Mason, R. y Reichrath, J. (2013). Sunlight Vitamin D and Skin Cancer. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry, Bentham Science Publishers*, 13 (1), pp.83–97 Recuperado de: doi: 10.2174 / 187152013804487272
- Martínez, A., Fornés, B., & Palomar, F. (2015). Reacciones de fotosensibilidad de origen exógeno: fototoxia y fotoalergia. *Revista Formación Dermatológica*, 9 (26).
- Mateu, E. (2016) Fotoprotección: novedades, tendencias y rol del farmacéutico. *Revista El Farmacéutico*, 1 (536), pp. 40-42. Recuperado de: elfarmaceutico.es/tendencias/te-interesa/fotoproteccion-novedades-tendencias-y-rol-del-farmaceutico_107158_102.html
- Mateu, E. (2016) ¿Sabes tus clientes interpretar el etiquetado de los productos de protección solar? *Revista El Farmacéutico* (537)
- Maza, M., Rivas, M., & García, M. (2021). La revolución del microbioma y las enfermedades, nos transmiten sentimientos cutáneos. *Revista Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, 19(1), pp.52-63. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2021/dcm2111.pdf>
- Medina, Y. & Quintana, G. (2012) Importancia de desarrollar guías de práctica clínica en reumatología. *Revista Colombiana Reumatología*. 19 (2), pp. 69-70. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcr/v19n2/v19n2a01.pdf>
- Mero, A. (2020). Hidratación profunda de la piel en tercera dimensión. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 5(1), pp. 110-124. Recuperado de: <https://10.23857/pc.v5i01.1216>
- Milon, A., Bulliard, J.L., Vuilleumier, L., Danuser, B., & Vernez, D. (2014). Estimating the contribution of occupational solar ultraviolet exposure to skin cancer. *British Journal of Dermatology*, 170(1), 157–164. doi:10.1111/bjd.12604
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2012). *Aprobación de Reglamentos Técnicos Centroamericanos* N° RTCA 71.03.49:08, RTCA 71.01.35:06, RTCA 71.03.36:07, RTCA 71.03.45:07 sobre Productos Cosméticos. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?pa

[ram1=NRTC&nValor1=1&nValor2=64869&nValor3=75501¶m2=1&strTipM=TC&lResultado=4&strSim=simp](#)

Montaudié, H., Bertolotto, C., Ballotti, R., & Passeron, T. (2014). Fisiología del sistema pigmentario. Melanogénesis. *EMC - Dermatología*, 48(1), 1–11. doi:10.1016/s1761-2896(14)66800-x.

Morganroth, P., Lim, H., Burnett, C., Ultraviolet radiation and the skin: an in depth review. *American Journal of Lifestyle Medicine*; 7: 168-81. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1559827612460499>

Muret, T., Ortega, V., Alcalde, M., González, B., & Pardo, T. (2021) Campaña de fotoprotección 2021. *Farmasturias Consejo General de Colegios Farmacéuticos*, 1 (1), pp. 16-44. Recuperado de: <http://www.farmasturias.org/gescof/documentos/2021guiafotoproteccion.pdf>

Narla, S., Kohli, I., Hamzavi, I., & Lim, H. (2020) Visible light in photodermatology. *Photochem Photobiol Sci*. 19, 99-104, Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1039/c9pp00425d>.

Olarte, M., Sánchez, S., Aréchiga, Bañuelos, R., Donají, E., & López, A. (2015). Cell response and skin damage by prolonged exposure to UV radiation. *Rev ANACEM*; 9(1):44-51. Recuperado de: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=9709ec8a-8049-4e1a-bd92-7604a7b0b0dc%40redis>

Organización Mundial de Salud (2003). *Índice UV solar mundial: guía práctica. A practical guide*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42633/9243590073.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ortega. (2018). Solares: consejos desde la oficina de farmacia. *El Farmacéutico* (562). Recuperado de: <https://www.elfarmacéutico.es/uploads/s1/19/72/ef562-profesion-solares.pdf>

Ortiz, J. (2013). Curso básico. Actualización en dermofarmacia. *Revista Farmacia Profesional*, Elsevier, 27 (6). Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-curso-basico-actualizacion-dermofarmacia-X0213932413647683>

- Parrilha, J., Costa, J., & Roxo, P (2012). Identification of skin phototypes through in vivo photoacoustic measurements. *Revista Brasileira Engenharia. Biomédica*, 28 (3), pp. 288-293. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbeb/a/tBSxr3Y5ymhR6bYRmg3gzSS/?format=pdf&lang=en>
- Passeron, T., Lim, H., Goh, C., Kang, H., Mosca, A., Morita, J., Candiani, O... Krutman, J. (2021). Photoprotection according to skin phototype and dermatoses: practical recommendations from an expert panel. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 35(1). DOI: 10.1111/jdv.17242.
- Passeron, T., Krutmann, J., Andersen, M., Katta, R., Y Zouboulis, C. (2020) Clinical and biological impact of the exposome on the skin. *European Academy of Dermatology and Venereology*, 34(4). DOI: 10.1111/jdv.16614
- Patiño, L. A., & Morales, C. A. (2013). Microbiota de la piel: El ecosistema cutáneo. *Revista de la Asociación Colombiana de Dermatología y Cirugía Dermatológica*, 21(2), 147-158. Recuperado de: <https://doi.org/10.29176/2590843X.261>
- Pepe, L. (2014). *Curso de Cosmetología*. [Centro de formación superior en estética]. <http://leticiapepe.com.ar/wp-content/uploads/2014/04/Ejemplo-apunte.pdf>
- Pereira, A., Lizano, C, & Hernández, L. (2018). Consulta farmacéutica en farmacias de comunidad de Costa Rica: un servicio basado en Atención Primaria, *Rev. OFIL ILAPHAR*, 28 (4), pp. 307-311.
- Pérez, G.I., Gao, Z., Jourdain, R., Ramírez, J., Gany, F., Clavaud, C., Demaude, J., Breton, L., & Blaser, M. (2016) Body Site Is a More Determinant Factor than Human Population Diversity in the Healthy Skin Microbiome. *PLoS One*.11(4) doi: 10.1371 / journal.
- Prudencio, J. & Bustamante, E. (2018). *Determinación in vitro de la actividad fotoprotectora UVB en una crema de protección solar formulada con extracto hidroglicólico de *Lepidium meyenii* (maca)*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. Recuperado de: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7820/Prudencio_qj.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- Rai, R., Shanmuga, SC y Srinivas, C. (2012). Actualización sobre fotoprotección. *Revista india de dermatología*, 57 (5), 335–342. Recuperado de: <https://doi.org/10.4103/0019-5154.100472>
- Reyes, A., Chico, G., & Ferreira, F. (2016) Conocimientos y actitudes parentales sobre los efectos de la exposición solar y fotoprotección de sus hijos. *Revista Mexicana de Pediatría*, 83(3), pp. 74-79
- Rittié, L., & Fisher, G. (2015) Natural and sun-induced aging of human skin. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. Jan 5;5(1) doi:10.1101/cshperspect.a015370. PMID: 25561721
- Saéz-de Ocariz, M. & Orozco-Covarrubias, Ma. (2015). Protección solar en el paciente pediátrico *Acta Pediatr Mex* 2015;36:364-368. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v36n4/v36n4a9.pdf>
- Sáez, A. (2020). Los beneficios de usar un after sun en verano (y no hidratante normal), *Elle Newsletter*. Recuperado de: <https://www.elle.com/es/belleza/cara-cuerpo/g22836466/after-sun-beneficios/>
- Saavedra, J., & Domínguez, A. (2014). *Sistema tegumentario*. Texto Atlas de Histología. Biología celular y tisular, 2e. McGrawHill. Recuperado de: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1506§ionid=98183941>
- Sewell, M., Burkhart, C., & Morrell, D. (2019). *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=2457§ionid=20283041>
4
- Shalka, S. (Setiembre, 2012). ¿Cuáles son los nuevos parámetros de evaluación de un fotoprotector? Symposium Satellite IFC: Enfoque 360 a la fotoprotección. *XIX Congreso IberoLatinoamericano de Dermatología*, Sevilla, España.
- Schalka, S. (Setiembre, 2013). Nuevos parámetros en fotoprotección, simposio Satélite IFC: Enfoque 360 a la fotoprotección. Simposio llevado a cabo en la conferencia de *XIX Congreso IberoLatinoamericano de Dermatología*, Medicina Cutánea, Sevilla. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2013/mc132j.pdf>

- Schalka, S., Steiner, D., Naranjo, F., Steiner, T., Cobérico, A., Reato, C., Leis, E., Alvim, F., Amante, H., Ponzio, H., Duarte, I., Neffá, J., Jabur, J., Catucci, J., Samorano, L., Maia, M., Nasser, N., Rodrigues, O., Sergio, O., Dantas, P., Bregunci, R., Cestari, T., Silva, V., Pedreira, V. (2014) Brazilian Consensus on Photoprotection. Study carried out by the Brazilian Society of Dermatology (Sociedade Brasileira de Dermatologia - SBD) - Rio de Janeiro (RJ), Brazil. *Anais Brasileiros de Dermatologia* [online]. 89 (6). pp. 1-74. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/abd/a/BSfRNTpBpgdx5Ky79pyPmy/?format=pdf&lang=en> . ISSN 1806-4841.
- Suozi, K., Turban, J & Girardi, M. (2020) Cutaneous Photoprotection: A Review of the Current Status and Evolving Strategies. *Yale Journal of Biology and Medicine*. pp. 55-67
- Tsao, H., Olazagasti, J., Cordoro, K., Brewer, J., Taylor, S., Bordeaux, J., Chren, M., Sober, A., Tegeler, C., Bhushan, R., & Begolka, W (2015). Early detection of melanoma: Reviewing the ABCDEs. *Revista de la Academia Estadounidense de Dermatología*, 72(4), pp. 717–723. Recuperado de: doi:10.1016/j.jaad.2015.01.025
- Urbach, F (2001) The historical aspects of sunscreens. *J Photochem Photobiology Biology*. 64(2-3): pp.99-104. doi: 10.1016/s1011-1344(01)00202-0.
- Ureña, M., Sánchez, R., Kivers, G., Cerdas, D., & Fernández, V. (2021) Cáncer de piel: revisión bibliográfica. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 5(5), Pág. 85–94. Recuperado de: <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i5.347>
- Valdés-Rodríguez, R., Torres-Álvarez, B., & González-Muro, J. (s. f.). La piel y el sistema endocrinológico. *Gaceta Médica de México*., 7.
- Vallejo, E., Vargas, N., Martínez, L., Agudelo, C., & Ortiz, I. (2013). Perspectiva genética de los rayos UV y las nuevas alternativas de protección solar. *Revista argentina de dermatología*, 94(3), 1-7. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851300X2013000300002&lng=es&tlng=es.

- Vanchinathan, V., & Lim, H. W. (2012). A Dermatologist's Perspective on Vitamin D. *Mayo Clinic Proceedings*, 87(4),372-380. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2011.12.010>
- Vargas, J. & Alfaro, E. (2016) Radiación ultravioleta (UV) en el Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 64 (1). Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/EricAlfaro/publication/297911033_Ultraviolet_radiation_at_Isla_del_Coco_Cocos_Island_National_Park_Costa_Rica/links/56f91dad08ae81582bf43206/Ultraviolet-radiation-at-Isla-del-Coco-Cocos-Island-National-Park-Costa-Rica.pdf
- Vashi, N.A., de Castro Maymone, MB & Kundu, R.V. (2016) Diferencias de envejecimiento en pieles étnicas. *Revista de dermatología clínica y estética*, 9 (1), 31-38. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4756870/>
- Velilla, M., & Ávila, J (2016) La piel: un enfoque integral más allá de la función de barrera. *Dermatología CMQ*. ;14(4). pp.328-329. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2016/dcm164i.pdf>
- Vicente-Herrero, M., Ramírez, M., Capdevila, L., Terradillos, M., López-González, A., Aguilar, E., & Reinoso, L. (2016) Exposoma. Un nuevo concepto en Salud Laboral y Salud Pública. *Rev Asociación Española Espec Med Trab*; 24: 176-183. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v25n3/revision.pdf>
- Wilson, B., Moon, S., & Armstrong, F. (2012). *Comprehensive Review of Ultraviolet Radiation and the Current Status on Sunscreens*. 5(91), 18-23. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3460660/pdf/jcad_5_9_18.pdf
- Youn, SO (2015). *Cosmetic Facial Skin Type*. Springer International Publishing Switzerland. pp. 1-6. Recuperado de: doi:10.1007/978-3-319-26594-0_90-1
- Young, A., Narbutt, J., Harrison, G., Lawrence, K., Bell, M., O'Connor, C., Olsen, P., Gryns, K., Baczynska, K., Rogowski-Tylman, M., Wulf, H., Lesiak, A., & Philipsen, P. (2019). Optimal sunscreen use, during a sun holiday with a very high ultraviolet index, allows vitamin D synthesis without sunburn. *British Journal of Dermatology*, 181, pp.1052–1062

Young, AR, Claveau, J. y Rossi, AB (2017). La radiación ultravioleta y la piel: Fotobiología y fotoprotección solar. *Revista de la Academia Estadounidense de Dermatología*, 76 (3), S100 – S109. Recuperado de: doi: 10.1016 / j.jaad.2016.09.038

Zamarrón, A., Lorrío, S., González, S., & Juarránz, A. (2018). Fernblock Prevents Dermal Cell Damage Induced by Visible and Infrared A Radiation. *International Journal of Molecular Sciences*. (19), 2250. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/326756740_Fernblock_Prevents_Dermal_Cell_Damage_Induced_by_Visible_and_Infrared_A_Radiation.

Anexos

Anexo 1. Lista de farmacias independientes que fueron seleccionadas para el estudio

Tabla 18. *Lista de las 50 farmacias independientes ubicadas en los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarceros de la provincia de Alajuela.*

| No. | Farmacia | Ubicación | Teléfono | Correo | Regente | Participó en encuesta de la Dra. Barrantes | Participa en esta encuesta |
|-----|----------------------------|-----------|-------------------------------|--|--------------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Farmacia Atenas | Atenas | 2446519 2 | faratena s@gma il.com | Dra. Ana Arias | Sí | Sí |
| 3 | Farmacia Central Atenas | Atenas | 2446786 7 | marcela laurent @yaho o.es | Dra. Marcela Lurent | Sí | Sí |
| 4 | Farmacia Don Juan | Atenas | 2446505 5 8316974 7 | leopied @gmail .com | Dr. Moisés | | Sí |
| 5 | Farmacia Medifamilia | Atenas | 2446092 7 | No se abrió | | | |
| 6 | Farmacia Puntarenas Atenas | Atenas | 2446128 2 | irinagol ro@hot mail.co m | Dra. Irina | No | Sí |
| 8 | Farmavida Atenas | Atenas | 244602 03 8780- 3470 | josdarc 4@gma il.com | Dr. José David Rodríguez | Sí | Sí, muy interesado |
| 9 | Farma Salud. 5 | Grecia | 2105950 6 | farmasa ludgrec ia@ copean de5.co m | Dra. Brenda Umaña | Sí | Sí |

| | | | | | | | |
|----|----------------------------|--------|----------|--|-------------------------------|-------------|----|
| 10 | Farmacia Alfaro | Grecia | 24443232 | Farmac ia.alfar o.grecia @gmail .com | Dr.Alfaro | No | No |
| 11 | Farmacia Central Grecia | Grecia | 24945001 | s.barran tes@gr upo- ctl.com | Dra. Sofía | No recuerda | Sí |
| 12 | Farmacia Grecia | Grecia | 24940590 | Farmac iagrecia @gmail .com | Dra. Ana Laura | No recuerda | Sí |
| 13 | Farmacia Grecia El Parque | Grecia | 24443155 | arodrig uezm94 @gmail .com | Dra. Angélica Rodríguez | Sí | Sí |
| 14 | Farmacia Grecia N°2 | Grecia | 24947343 | ernesto. farmace utico@ gmail.c om | Dr. Ernesto Rojas | Sí | Sí |
| 15 | Farmacia Hospital Grecia | Grecia | 24443617 | farmash ospital @outlo ok.com | | No | No |
| 16 | Farmacia San Rafael Grecia | Grecia | 24445656 | adriana oviedo. farmace utica@ gmail.c om regenci afsr@g rupo- | Dra. Adriana Oviedo. | No | Sí |

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|---------|---|---|----------------------------------|-------------|----|
| | | | | ctl.com | | | |
| 17 | Farmacia San Roque Grecia | Grecia | 24950404 | a.gutierrez@grupo-ctl.com farmaciasanroque19@gmail.com | Dra. Auxiliadora | No recuerda | Sí |
| 18 | Farmacia Tacaes | Grecia | 24583469 Dr. Porras: 6064-8004 Dra. Moreno: 7112-6701 | farmaciatacaes94@gmail.com | Dr. Porras Dra. Andrea Moreno | No | Sí |
| 19 | Farmacia Colonial | Naranjo | 24500074 | pili2104@yahoo.es | Dra. Pilar | Sí | Sí |
| 20 | Farmacia La Unidad | Naranjo | 24504072 | marolmorera@hotmail.com | Dra. Marol Morera | Sí | Sí |
| 21 | Farmacia Montesoli | Naranjo | 24515317 | farmaciamente.soli@hotmail.com | | Sí | No |
| 22 | Farmacia Naranjo | Naranjo | 24500108 | <u>maria.bogantes1@gmail.com</u> | Dra. María Bogantes | Sí | Sí |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------|----------|----------|--|---|-------------|----|
| | | | | <u>mail.c om</u> | | | |
| 23 | Farmacia Nerlma | Naranjo | 24500529 | farmaci anelma @gmail .com | ¿ | No | No |
| 24 | La Farmacia | Naranjo | 24504141 | <u>Sianny 11@hot mail.co m</u> <u>Javiuc0 8@hot mail.co m</u> | Dra. Sianny Dr. Javier Umaña Cruz | Sí | Sí |
| 25 | Servifarm a | Naranjo | 24519286 | ckaren6 55@gm ail.com | Dra. Karen | Sí | Sí |
| 27 | Farmacia Nuestra Señora | Palmares | 24532033 | melisal azarg@ yahoo.e s | Dra. Melisa Salazar | Sí | Sí |
| 28 | Farmacia Palmares | Palmares | 24531001 | farmaci apalmar es@gm ail.com | Dra. Gemma Herrera | No recuerda | Sí |
| 29 | Farmacia Rodríguez LTDA | Palmares | 24520263 | <u>mfersan m.14@ mail.co m</u> | Dra. María Fernanda | No recuerda | Sí |
| 30 | Farmacias Hidalgo | Palmares | 4702877 | hidalgo | | No | Sí |

| | | | | | | | |
|----|--------------------------------|-----------|-----------------------|--|---------------------|----|--------------------|
| | | | 7 | farmacias@gmail.com | | | |
| 31 | Farmacia ARHA | Poás | 24588147 6356-2892 | arhafarmacia@gmail.com | Dra. Aracelly | Sí | Sí |
| 32 | Farmacia Poás | Poás | 24485853 | Pameq18@hotmail.com | Dra. Pamela Quesada | Sí | Sí |
| 33 | Farmacia Santa Anita | Poás | 24486443 | farmacia_santa_anita@hotmail.com | Dra. María José | No | Sí |
| 34 | Farmacia Santa Elena | Poás | 24486060 | brauliojcm@gmail.com | Dr. Braulio Chávez | Sí | Sí |
| 35 | Farmacia Vital Pharma Limitada | Poás | 22499862 | chago.guada@hotmail.com | Dra. Guadalupe | Sí | Sí |
| 36 | Ecofarma Mercado | San Ramón | 24479622 | sotoariana29@gmail.com | Dra. Ariana Soto | Sí | Sí, muy interesada |
| 37 | Farmacia Asiel | San Ramón | 24456329 | farmaciaasiel@hotmail.com | Dra. Angélica Lobo. | Sí | Sí |
| 38 | Farmacia Farmagap Central | San Ramón | 24453448 | apatrisalasya | | No | No |

| | | | | | | | |
|----|--|-----------|----------|--|---|--------------|---------------------------------------|
| | | | | hoo.com | | | |
| 39 | Farmacia LA Toscana | San Ramón | 24470102 | fran.rg265@gmail.com ignacio2794@icloud.com | Dra. Francini Dr. Ignacio Corrales | No | Sí |
| 40 | Farmacia San Ramón | San Ramón | 24455339 | alvarovegasancho@gmail.com | Dr. Álvaro Vega | No | Sí |
| 41 | Farmacia Vargas San Ramón | San Ramón | 24450808 | gabysantamalia7@hotmail.com melissag23@gmail.com farmacia.vargas@hotmail.com | Dra. Gabriela Santamaría Dra. Melissa González | No recuerdan | Sí |
| 42 | Farmacia Chachagua | San Ramón | 24791155 | infofarmaciachachagua@gmail.com | Dra. Dayana Quesada | Sí | Sí (se le complica, pero va a tratar) |
| 43 | Farmacia Nuestra Señora Virgen de Loreto | Sarchí | 24541485 | evehv29@gmail.com | Dra. Evelin | No | Sí (se le complica, pero participa) |
| 44 | Farmacia Sarchí | Sarchí | 24544842 | Karoba16@hotmail.com | Dra. Carolina | Sí | Sí |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------------|---------|--|---|------------------------------|-------------|------------------------------|
| | | | | mail.com | Bolaños Arias | | |
| 45 | Farmacia Central | Zarcero | 2463244 4 | valenci ano.m @hotm ail.com | | No | No |
| 46 | Farmacia Colina Verde | Zarcero | 2463471 1 | jek1285 @gmail .com | Dra. Jessica Rodríguez | No recuerda | Sí |
| 47 | Farmacia Rodríguez | Zarcero | 2463545 4 | cindym rq_@h otmail. com | | No | No participa, no interesa |
| 48 | Farmacia Rodríguez | Zarcero | 2463544 4 | <u>farma.r</u> <u>odrigue</u> <u>ztap@g</u> <u>mail.co</u> <u>m</u> | ¿ | No | No |
| 49 | Farmacia Romi | Zarcero | 2463238 9 8824- 7200 | farmaci aromi @gmail .com | Dr. Paulo Rodríguez. | Sí | Sí, muy interesado |
| 50 | Farmacia San Rafael | Zarcero | 246340 10 (No concuerd a el número) | farmaci asanraf aelgere ncia@g mail.co m | | No | No |

Nota: Elaboración propia con base en la lista de farmacias brindada por el Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica, y la tesis de la Dra. Barrantes (2022).

Anexo 2. Carta para la respectiva validación de la entrevista Semi- estructurada

Estimado doctor:

La presente es para saludarle y al mismo tiempo solicitar su colaboración para la correspondiente validación de la entrevista semiestructurada que será dirigida y enviada a regentes farmacéuticos especialistas en dermocosmética y a dermatólogos, esto para recoger información directa sobre la importancia de realizar una guía en fotoprotección tópica y así mismo informarme sobre los importantes temas que debe incluir la respectiva guía utilizándola como herramienta de apoyo para los regentes de farmacias de comunidad. Lo anterior para la investigación que realiza mi persona en este momento para el trabajo de fin de grado titulado como: Propuesta de abordaje ante la necesidad de capacitación en el uso correcto de fotoprotección tópica como apoyo en las farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela, en el periodo de mayo 2021 a marzo 2022.

Para realizar la respectiva validación, usted solo deberá leer las 6 preguntas que serán dirigidas al personal mencionado y aportar cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido y congruencia para mejorar dichas preguntas de ser necesario o dar el visto bueno si estas están realizadas correctamente y según su fin.

Agradezco de antemano su colaboración para realizar con éxito esta parte de la investigación.

Atentamente:

Raquel Serrano Gamboa.

Anexo 3. Entrevista semi-estructurada a los farmacéuticos y dermatólogos.

Guía de preguntas

1. ¿Qué tan importante es la labor del farmacéutico en la dermocosmética?
2. ¿Qué tan relevante es el papel del farmacéutico en la fotoprotección tópica y prevención del daño solar en las distintas etapas de la vida?
3. ¿Es el farmacéutico tomado en cuenta por parte del paciente al momento de escoger un fotoprotector tópico adecuado? De ser así, ¿que tanto se toma en cuenta su opinión?
4. Tomando en cuenta la encuesta realizada en la tesis de la Dra. Barrantes sobre dermocosmética, varios farmacéuticos consideraron necesaria la capacitación en fotoprotección. ¿Usted qué opina?
5. ¿Considera usted importante que el farmacéutico de comunidad cuente con una guía como herramienta de apoyo en el uso correcto de los bloqueadores solares?
6. ¿Cuáles aspectos considera usted deberían estar presentes en la guía como herramienta de apoyo?

Anexo 4. Respuestas de la entrevista realizada a la Dra. Marcela Chávez, Farmacéutica con especialidad en dermocosmética, acerca de su punto de vista en distintos temas relacionados a la fotoprotección tópica y sobre la importancia de una guía para el farmacéutico.

Pregunta 1. ¿Qué tan importante es la labor del farmacéutico en la dermocosmética?

“En este momento para mi criterio es sumamente importante, porque realmente en sí aquí en Costa Rica el tema de medicamentos es complicado en tema de precios, entonces el farmacéutico tiene que irse innovando en otras cosas y también buscando más ramas porque realmente es algo que se tenía descuidado, y es algo que se tiene que retomar, tal vez, o más bien o sea capacitarse más para poderlo desempeñar mejor y ojalá que no se nos escape de las manos porque realmente es una labor nuestra y yo sé que inclusive hay especialidades y colegas que se especializan en esto pero no está de más que los futuros colegas ya vengan preparados, por lo menos en algo básico, es demasiado importante”.

Pregunta 2. ¿Qué tan relevante es el papel del farmacéutico en la fotoprotección tópica y prevención del daño solar en las distintas etapas de la vida?

“Como recomendación nuestra de hecho debería hacerse, nosotros somos la primera línea de consulta y es donde primero va a llegar el paciente, mentira que el paciente va a ir donde el dermatólogo a decirle qué fotoprotección puede utilizar o ni siquiera va a preguntar, simplemente llega con alguna lesión que se ven en el rostro, en la piel y nosotros nuestro deber es de una vez informarle sobre el tema de la fotoprotección, inclusive que lleguen las señoras por cremas de rehidratación, cremas para las arrugas y lo primero que hay que recomendar es la fotoprotección, entonces sí es bastante importante que nosotros sepamos todas las líneas de protección solar que existen y para cada tipo de piel que hay”.

“Las consultas en las farmacias de comunidad sobre la piel son muchas y la mayoría y en muchos casos son cancerígenas y si no empezamos por ahí diciéndoles que la protección es lo más importante. No sé, a mí me llegan personas a cuidarse la piel a partir de los treinta y no, o sea, no debería de ser y se compran su protección solar para ellos, pero tienen a sus hijos también y no buscan eso y hay que decirles de una vez que vayan acostumbrando a sus hijos a tener protección solar y decirles cómpreles también a su hijo de un vez para que ellos se acostumbren a eso, a que es algo de la rutina diaria”.

“Ahora con todo esto de las redes sociales ponen que exfoliaciones, que limpiezas faciales y todo mundo piensa en eso y no se piensa en lo principal, que es la protección solar”.

Pregunta 3. ¿Es el farmacéutico tomado en cuenta por parte del paciente al momento de escoger un fotoprotector tópico adecuado? De ser así, ¿que tanto se toma en cuenta su opinión?

“Diay, a mí sí me toman en cuenta, no sé, tal vez por lo mismo, si una farmacia de comunidad maneja los productos de dermocosmética o maneja bastantes líneas de protección solar, di, te toman en cuenta y te creen y depende de lo que vos sabes, de lo que vos sepas, porque si no sabes no haces nada, porque si yo llego a una farmacia como cliente y vengo por una protección solar y simplemente me dicen, este, diay ahí si no le creo, no estoy contenta con la compra. Por eso el hecho de que nosotros nos capacitemos en esto en estas cosas verdad, porque si no, no tengo conocimiento de lo que yo tengo en la farmacia para poder recomendar, no hago nada”.

“Entonces a mí sí me ha pasado que me toman mucho en cuenta, si me buscan para eso, me dicen: ¿Y qué es lo que puedo usar? Y de boca en boca porque ya le recomendé a una y le encantó y entonces le dijo a la amiga que vaya allá porque la farmacéutica de aquel lugar le va a recomendar algo bueno, pero es así conociendo los productos que uno puede hacerlo y recomendar algo bueno porque si yo no conociera no sabría cómo recomendarlos”.

“Los pacientes desconocen mucho de este tema, porque yo siempre indago y pregunto: ¿Qué producto usaba? ¡Ah! Uno que compré en el supermercado, pero me deja muy grasoso y no soporto. Claro por supuesto no van a tener reaplicación por que no soportan esa grasa en la piel, jamás. Cuando ya conocen y uno les explica, ya se enamoran y ya pueden utilizar algo que se adecua al tipo de piel de cada paciente”.

Pregunta 4. Tomando en cuenta la encuesta realizada en la tesis de la Dra. Barrantes sobre dermocosmética, varios farmacéuticos consideraron necesaria la capacitación en fotoprotección. ¿Usted qué opina?

“Sí, claro algo muy, muy importante es que se capaciten, yo diría desde la U, la capacitación a nivel de farmacia comunitaria debe ser un poquito más difícil, aunque el colega no lo quiera tal vez está en un estado de confort y ahí se queda, no se capacitan la mayoría, yo pienso más que

todo en los estudiantes, que se haga como un tipo de curso, tanto de dermo como de fotoprotección y que ya vayan para la calle sabiéndolo todo”.

“Entonces, siento que es más para estudiantes que para colegas, ya colegas pues tendrán su visita de las líneas que los capacitan ahí en la farmacia, poquito, ahí van aprendiendo, pero yo siento que no todos por más que uno los invite a cursos o los invite a charlas y aunque sea virtual que es más fácil, es lindísimo que me manden un link de una charla de dermocosmética y yo poder guindarme de la charla sin tener que trasladarme a San José, ahora es facilísimo, eso es querer hacerlo y capacitarse, conocer más, nosotros no dejamos nunca de aprender ni estudiar”.

Pregunta 5. ¿Considera usted importante que el farmacéutico de comunidad cuente con una guía como herramienta de apoyo en el uso correcto de los bloqueadores solares?

“Uy, sí, sería súper importante de hecho es algo que iba a desarrollar en donde trabajé anteriormente que era un vademécum porque tenemos un vademécum de todas las líneas pero no un vademécum digamos para uno solo, un vademécum se pasa perdiendo, podría ser algo digital pero un vademécum donde nos expliquen a qué tipo de piel puedo recomendar que bloqueador independientemente de la marca y que lo tenga todo en uno solo, ideal, sí, claro, porque son un montón de líneas y que uno tiene que estar leyendo para volver a recordar , entonces sí, claro, sería muy importante que se tenga.

Pregunta 6. ¿Cuáles aspectos considera usted deberían estar presentes en la guía como herramienta de apoyo?

“Tipos de piel para que es formulado el protector, lo que está protegiendo, UVA, UVB, los infrarrojos, la luz azul, porque no todos protegen igual, entonces sí sería importante meter eso, componentes que traen, que, si es en crema, fluido, toque seco, para pieles grasas, para pieles secas, que más puede ir ahí... con color, sin color, texturas, pieles mixtas”.

Anexo 5. Respuestas de la entrevista realizada a la Dra. Aida Lara Villagran, Dermatóloga, acerca de su punto de vista en distintos temas relacionados a la fotoprotección tópica y sobre la importancia de una guía para el farmacéutico.

Pregunta 1. ¿Qué tan importante es la labor del farmacéutico en la dermocosmética?

“Si entendemos la dermocosmética a como lo define la Real Academia Nacional de Medicina, como “la disciplina científica, rama de la farmacia, que se ocupa del estudio y fabricación de productos para aplicación tópica, tanto terapéuticos como cosméticos”, el farmacéutico como profesional en Farmacia es parte del equipo en el desarrollo de la dermocosmética”.

Pregunta 2. ¿Qué tan relevante es el papel del farmacéutico en la fotoprotección tópica y prevención del daño solar en las distintas etapas de la vida?

“El papel del farmacéutico en relación a la fotoprotección tópica es muy importante. Como profesional se encuentra muchas veces a un nivel de consulta popular en las farmacias, su labor educativa y orientadora tiene impacto en la población que acude a las mismas, es parte de un equipo promotor de la salud”.

Pregunta 3. ¿Es el farmacéutico tomado en cuenta por parte del paciente al momento de escoger un fotoprotector tópico adecuado? De ser así, ¿qué tanto se toma en cuenta su opinión?

“Sí. El farmacéutico es tomado en cuenta en la escogencia de un fotoprotector adecuado, sobre todo en la consulta popular a nivel de las farmacias”.

Pregunta 4. Tomando en cuenta la encuesta realizada en la tesis de la Dra. Barrantes sobre dermocosmética, varios farmacéuticos consideraron necesaria la capacitación en fotoprotección. ¿Usted qué opina?

“Sí. Es muy importante la capacitación del farmacéutico en fotoprotección”.

“El cáncer de piel ocupa en Costa Rica en la actualidad el primer lugar en incidencia tanto en hombres como mujeres y uno de los pilares para poder lograr la reducción es mediante la educación de la población en cuanto a fotoprotección solar se refiere”.

“El farmacéutico al ser un profesional de la salud, su labor educativa y orientadora a nivel de la población es muy importante en este rubro”.

Pregunta 5. ¿Considera usted importante que el farmacéutico de comunidad cuente con una guía como herramienta de apoyo en el uso correcto de los bloqueadores solares?

“Sí. Una guía como herramienta de apoyo en el uso correcto de los protectores solares sería muy útil para los profesionales en salud”.

Pregunta 6. ¿Cuáles aspectos considera usted deberían estar presentes en la guía como herramienta de apoyo?

“En una guía sobre los protectores solares deberían estar las características cosméticas, para qué tipo de piel van dirigidos, frecuencia de aplicación, resistencia al agua, elementos terapéuticos agregados, elementos cosméticos agregados, presencia de elementos potencialmente alergizantes, identificación de los que protegen el medio ambiente, índices de protección, presentaciones”.

Anexo 6. Respuestas de la entrevista realizada a la Dra. Ariana Vargas, Farmacéutica con Maestría en dermocosmética, acerca de su punto de vista en distintos temas relacionados con la fotoprotección tópica y sobre la importancia de una guía para el farmacéutico.

Pregunta 1. ¿Qué tan importante es la labor del farmacéutico en la dermocosmética?

“ Para mí la labor del farmacéutico es vital, crucial y la verdad es que siempre hemos formado parte de todo el proceso de crear un cosmético porque el farmacéutico tiene un papel importantísimo desde el momento en el que se formula un producto hasta el momento en el que está en la producción, en el control de calidad, control de temperatura, en el momento en que ya el producto está en el estante de la farmacia y ya en el momento de vender el producto verdad por eso yo considero que es vital que el farmacéutico se modernice y se vaya capacitando en el tema de dermocosmética que también se ha visto que viene a ser una “categoría como de destino” que nos va ayudar también a aumentar las ventas dentro de la farmacia que también como farmacéuticos necesitamos del negocio además de que es un negocio para preservar la salud del paciente que también sea un negocio rentable porque si la farmacia no es rentable no podemos dar el servicio al paciente verdad di habría que cerrar la farmacia, entonces si es vital, es crucial para mí es importantísimo que el farmacéutico esté capacitado y conozca de la dermocosmética. Somos los especialistas en medicamentos, somos los especialistas en cosméticos, somos los especialistas en ingredientes, en sustancias químicas en interacciones ósea nuestro rol es vital”.

Pregunta 2. ¿Qué tan relevante es el papel del farmacéutico en la fotoprotección tópica y prevención del daño solar en las distintas etapas de la vida?

“El profesional farmacéutico es un profesional que se enfoca en preservar la salud, nosotros no nos enfocamos en curar al paciente porque para eso está el médico, el médico es el que se va a encargar de curar al paciente y nosotros vamos a tratar de que ese paciente se cure, se mantenga sano después de haber tomado el medicamento que el médico le envió y que tenga las herramientas adecuadas para saber cómo mantenerse lo más sano posible y no tener que ir tan frecuentemente al médico. Somos como un centro de atención primaria, esa salud preventiva, por eso es muy importante en la fotoprotección tópica y en la prevención del daño porque podemos educar, el farmacéutico es un profesional de salud que educa, sobre todo en la farmacia de

comunidad, nosotros somos profesionales que vamos a capacitar básicamente a pacientes, siempre le vamos a estar dando del consejo farmacéutico y en un país tropical, en un país donde se ve un índice ultravioleta que casi siempre está en 10 y 11, casi siempre estamos en una radiación muy, muy alta es por eso que es importante que el farmacéutico le explique al paciente cómo utilizar el fotoprotector solar, qué tipo de fotoprotector solar usar dependiendo de la zona en que viva, cómo aplicarse el fotoprotector solar, por eso sí es muy importante así como en pacientes adultos mayores que también se va a hacer un profesional de salud muy importante porque le vamos a ayudar a cuidar su piel cuando ya la factura de la radiación solar se está dando, verdad, cuando ya empezamos a ver todas las manifestaciones del exceso de radiación y vemos el daño en la piel entonces vamos a hacer ese compañero también para ese paciente para que sepa cómo seguir cuidando su piel a pesar de ese daño en la piel que ya se nota”.

Pregunta 3. ¿Es el farmacéutico tomado en cuenta por parte del paciente al momento de escoger un fotoprotector tópico adecuado? De ser así, ¿qué tanto se toma en cuenta su opinión?

“Yo pensaría que no, yo creo que para el paciente la opinión que busca es la del dermatólogo, pienso que en ese sentido sí, pues tenemos que buscar la manera de educar también a la población de que el farmacéutico es también ese profesional que te puede asesorar en este tipo de productos, es algo que nos ha faltado como gremio, entonces yo pensaría que no que siempre van a pensar primero en el dermatólogo y a la hora de que ya el farmacéutico, digamos, si este está disponible en la farmacia puede ser que algún paciente si ya está acostumbrado a consultar le haga la pregunta al farmacéutico, pero puede ser que le dé como vergüenza o que realmente no se anime a consultar al farmacéutico yo sí creo que no que a veces el consumidor es un poco ingrato y se pierde del beneficio que le puede brindar el consejo profesional de un farmacéutico”.

Pregunta 4. Tomando en cuenta la encuesta realizada en la tesis de la Dra. Barrantes sobre dermocosmética, varios farmacéuticos consideraron necesaria la capacitación en fotoprotección. ¿Usted qué opina?

“Yo opino que es el tema más importante, se que el acné es una enfermedad que afecta muchísimo y que es un tema que a todos nos interesa y es muy importante, pero el tema más,

más importante es la fotoprotección, sobre todo por el tema que en este país ya la incidencia de cáncer de piel va en aumento, más bien es el cáncer de mayor incidencia y la estadística está de que 7 ticos se mueren por mes y aunque no es el cáncer de mayor mortalidad porque si se detecta a tiempo tiene un 90% de supervivencia, pero sí es el de mayor incidencia y por eso hay que tener mucho cuidado porque sucede mucho y si dejamos que se quede sí puede tener una alta mortalidad cuando se convierte en cáncer melanoma, verdad, que es la forma más agresiva de cáncer en piel, por eso es que hay que tener muchísimo cuidado en ese sentido, pero sí, claro, para mí es el tema más importante porque es un país donde vemos patologías en piel, el daño solar es palpable, es demasiado el color, la humedad y la radiación, entonces sí es un tema súper importante”.

Pregunta 5. ¿Considera usted importante que el farmacéutico de comunidad cuente con una guía como herramienta de apoyo en el uso correcto de los bloqueadores solares?

“Sí, debido a que es un tema que en la universidad no se nos daba puede ser que ahora sí las nuevas generaciones reciban más de ese tema, no es como una materia formal en el currículo de farmacia pero sí ya es algo a lo que se les va exponiendo un poquito más en temas de laboratorio o cuando están en farmacia comunitaria y van a rotar a farmacias pero sí es muy, muy importante porque la farmacia es el centro de salud primaria, es donde el paciente va cuando no tiene dinero para pagarle a un especialista, sabemos que los especialistas son costosos, no todas las personas tienen esa oportunidad y es por eso que el farmacéutico debería tener por lo menos esos conocimientos mínimos y básicos sobre todo en fotoprotección ya que la prevención del cáncer de piel es vital, o sea es la clave y como nosotros somos medicina preventiva en eso es en lo que se enfoca el farmacéutico, tenemos un rol muy importante, entonces sí es vital tener la guía y el conocimiento básico para poder guiar a los pacientes, sí es muy importante porque no nos han capacitado en la universidad, entonces necesitamos de herramientas extra en la farmacia para poder capacitarnos y explicarle al paciente”.

Pregunta 6. ¿Cuáles aspectos considera usted deberían estar presentes en la guía como herramienta de apoyo?

“Tiene que estar el tema de epidemiología para que se entienda la importancia y el conocimiento que van a adquirir, parte del cáncer de piel, la incidencia que se está dando, el tema del FPS,

cuales filtros físicos y químicos según tipo de radiación solar para que se entienda cómo funciona el protector solar, ver las radiaciones como penetran en la piel, daños de la radiación solar, fototoxicidad, tipos de piel, fototipos de piel, resistencia al agua, cuidado postsolar, consejos farmacéuticos y recomendaciones según escenarios por características del paciente y protocolos de atención farmacéutica etc.”.

Anexo 7. Carta para la respectiva validación de la encuesta para los regentes de las farmacias independientes de la provincia de Alajuela

Estimado doctor:

Me dirijo a usted, a fin de solicitar su valiosa colaboración como farmacéutico para validar el cuestionario anexo, el cual será dirigido a: Personal farmacéutico de las farmacias de comunidad independientes de la provincia de Alajuela en los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero, por cuanto considero que sus indagaciones y subsecuentes aportes serán de mucha utilidad para el presente instrumento.

El cuestionario tiene como propósito recoger información directa en cuanto al aprendizaje obtenido sobre la fotoprotección tópica mediante la charla de capacitación que se realizará y el uso de la guía como herramienta de apoyo para la investigación que se realiza en este momento, titulado como: Propuesta de abordaje ante la necesidad de capacitación en el uso correcto de fotoprotección tópica como apoyo en las farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela en el periodo de mayo 2021 a marzo 2022, esto como trabajo de fin de grado para obtener el título de Licenciatura en Farmacia.

Para llevar a cabo la validación del instrumento, usted deberá leer cada enunciado, así como sus respectivas alternativas de respuesta. Es bienvenida cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido y congruencia para mejorar dicho cuestionario.

Le agradezco de antemano su tiempo y aporte, sin los cuales esta investigación no podría realizarse.

Atentamente,

Raquel Serrano Gamboa, estudiante de Farmacia.

Anexo 8. Encuesta realizada a los regentes de las farmacias independientes de la provincia de Alajuela que participaron en este estudio.

Carta introductoria

Estimado doctor:

Mi nombre es Raquel Serrano Gamboa, soy estudiante de Farmacia y en este momento estoy cursando el último año de la carrera en la Universidad Internacional de las Américas (UIA).

Mi proyecto final de graduación consiste en generar una propuesta de abordaje como herramienta de apoyo en el uso correcto de fotoprotección tópica por la necesidad de capacitación de los regentes de farmacias de comunidad independientes de los cantones de Atenas, Grecia, Naranjo, Palmares, Poás, San Ramón, Sarchí y Zarcero de la provincia de Alajuela en este tema tan amplio.

Por lo que mi motivo es solicitar su amable apoyo contestando una breve encuesta en relación con la fotoprotección tópica, considerando los temas más relevantes que fueron abordados en la capacitación y en la guía como herramienta para el uso correcto de fotoprotección tópica. Por lo que su respuesta será de mucha ayuda para los resultados finales de este trabajo.

Es importante recalcar que dichas respuestas son de carácter anónimo, el alcance es únicamente para esta investigación y no incluye preguntas sensibles,

Agradezco de antemano su colaboración

Saludos,

I Parte. Características demográficas de los participantes

Instrucciones: Marque la respuesta correcta según su dictamen

1. El cantón al que pertenece la farmacia es:
 - a) Atenas
 - b) Grecia
 - c) Sarchí

- d) Palmares
 - e) Poás
 - f) Zarcero
 - g) San Ramón
 - h) Naranjo
2. Años de experiencia en regencia farmacéutica:
- a) Menos de 1 año
 - b) De 1-5 años
 - c) De 5-10 años
 - d) Más de 10 años
3. ¿Considera usted importante que el farmacéutico de comunidad conozca sobre el uso correcto de fotoprotección tópica?
- a) No
 - b) Sí

II Parte. Guía de preguntas sobre el aprendizaje obtenido en la charla y la guía como herramienta de apoyo

Instrucciones: marque la respuesta correcta según su criterio

4. La radiación UV se divide en tres tipos principales:
- a) UVA: 280 nm a 400 nm y UVC: 100 nm a 320 nm
 - b) UVA:320 a 400 nm, UVB: 280 nm a 320 nm y UVC de 100 a 280 nm
 - c) Ultravioleta visible, UVC y rayos gamma
 - d) No responde
5. La medida del nivel de radiación UV en la superficie de la Tierra y que además es una manera útil de dar a conocer a la población el riesgo a la exposición que van a tener cada día ante la incidencia de radiación UV es:
- a) Factor o índice de protección solar (FPS)
 - b) Índice de radiación ultravioleta (IUV)
 - c) Oscurecimiento inmediato del pigmento (IPD)
 - d) Melanogénesis
6. ¿Cuál es el Índice de Radiación Ultravioleta (IUV) promedio en las zonas del país por nuestra ubicación geográfica?

- a) Entre 7 y 10
 - b) Entre 6 y 9
 - c) Entre 3 y 5
 - d) Entre 8 y 11
7. ¿Para el tipo de piel grasa que textura de fotoprotector es la adecuada?
- a) Geles, hidrogeles o cremigeles (si esta deshidratada), fórmulas *oil free* y no comedogénicas.
 - b) Emulsiones que aporten grasa, humedad y comedogénicas
 - c) Cremigeles que eviten la irritación y la reactividad cutánea
 - d) No responde
8. ¿Cuántos fototipos de piel existen según la clasificación de Fitzpatrick?
- a) 3
 - b) 2
 - c) 8
 - d) 6
9. Para determinar el fototipo de piel de una persona se toman en cuenta dos factores principales que influyen en el tipo de piel, los cuales son:
- a) La reacción del sujeto a la exposición al sol y el fotoenvejecimiento
 - b) La disposición genética, así como la reacción del sujeto a la exposición al sol y a los hábitos de bronceado.
 - c) Disposición genética, exposición mínima al sol y el grado de daño del ADN
 - d) No responde
10. El factor de protección solar (FPS) es:
- a) La medida de protección UVA (ultravioleta A).
 - b) La medida de protección UVB (ultravioleta B).
 - c) La medida de protección UVA y UVB.
 - d) No responde.
11. La dosis mínima eritemática (MED, por sus siglas en inglés) es:
- a) Dosis de radiación UV efectiva que causa un enrojecimiento u eritema perceptible en la piel no expuesta previamente.
 - b) Envejecimiento cutáneo prematuro

- c) Dosis de radiación UV efectiva que causa melanoma maligno
 - d) No responde
12. La mnemotécnica del ABCDE consiste en:
- a) Forma sencilla para analizar los nevos que se encuentran en el cuerpo donde A es asimetría, B de bordes irregulares, C de cambio de color, D de diámetro mayor a 5 mm y E de evolución
 - b) Técnica que consiste en analizar los eritemas que se encuentran en el cuerpo donde A es agudo, B de búsqueda, C de color de piel, D de diámetro y E de evolución
 - c) Se utiliza para analizar los nevos que se encuentran en el cuerpo donde A de aplicarse, B de bordes irregulares, C de color y D de dolor
 - d) No responde
13. ¿Qué es un fotoprotector tópico o filtro solar?
- a) Sustancia que ayuda a proteger la piel de los rayos UV perjudiciales del sol, provee una fotoprotección temporal contra efectos tanto agudos como crónicos de la exposición al sol.
 - b) Sustancia que deja que los rayos perjudiciales UV del sol penetren la piel, provee efectos agudos de la exposición solar.
 - c) Sustancia que bloquea al 100% los rayos perjudiciales UV del sol.
 - d) No responde
14. La cantidad de fotoprotector ideal que se debe tomar en cuenta para una buena fotoprotección debe ser de:
- a) 4 mg/cm²
 - b) 3.5 mg/cm²
 - c) 2 mg/cm²
 - d) 5 mg/cm²
15. ¿Cuántos minutos antes de la exposición solar debe aplicarse el fotoprotector y cada cuánto debe reaplicarse?
- a) 10 minutos antes y reaplicar cada 3 horas
 - b) 50 minutos antes y reaplicar cada 30 minutos
 - c) 15-30 minutos antes y reaplicar cada 2 horas

- d) 5-15 minutos antes y reaplicar cada 20 minutos
16. ¿Qué tipos de filtros solares hay?
- a) Físicos, químicos y biológicos.
 - b) Químicos biológicos, físicoquímicos, solares
 - c) Biológicos, físicoquímicos, orgánicos
 - d) No responde
17. ¿A través de qué mecanismos actúan los filtros solares?
- a) Absorción de la piel y refracción
 - b) Absorción de la energía UV y dispersión y reflejo de la energía ultravioleta de la superficie de la piel
 - c) Choque de partículas, protección de la piel
 - d) No responde
18. Algunos ingredientes principales de los protectores solares de tipo físico o inorgánico son:
- a) Oxibenzona y octisalato
 - b) Ácido paraaminobenzoico y oxibenzona
 - c) Dióxido de Titanio y óxido de zinc
 - d) No responde

Anexo 9. Guía de Fotoprotección Tópica para Regentes en Farmacias Comunitarias

GUÍA DE
FOTOPROTECCIÓN
TÓPICA PARA
REGENTES EN
FARMACIA
COMUNITARIA



RAQUEL SERRANO GAMBOA

2022





Guía de Fotoprotección

Guía de fotoprotección tópica para regentes de farmacia comunitaria

San José, Costa Rica. 2022

/Trabajo de tesis de grado, Universidad Internacional de las Américas/

Grupo elaborador

- Raquel Serrano Gamboa

Validación de expertos:

- Dra. Arianna Vargas Cordero. Licenciada en Farmacia y Máster en Dermocosmética Farmacéutica
- Dra. Marcela Chaves Hernández. Licenciada en Farmacia en Universidad Iberoamérica
- Dr. Javier Muñoz Castro. Licenciado en Farmacia y Máster en Dermocosmética Farmacéutica. 2883
- Dra. Aida Lara Villagran. Dermatóloga.



Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Tabla de Contenido | 3 |
| Presentación | 5 |
| Introducción | 6 |
| 1. Clasificación de los tipos de piel | 7 |
| 1.1 Tipos de piel según epidermis, dermis y secreciones | 8 |
| Epidermis | 8 |
| Dermis | 8 |
| Según las secreciones | 8 |
| 1.2 Tipos de piel según sus características | 9 |
| Piel Normal o Eudérmica | 9 |
| Piel Seca | 9 |
| Piel Seca deshidratada | 10 |
| Piel Sensible | 10 |
| Piel Mixta | 11 |
| Piel Grasa | 11 |
| Tabla de descripción de los tipos de piel grasa | 12 |
| 2. Fototipos de piel | 13 |
| Fototipos de piel y sus características pigmentarias | 13 |
| Tabla que simplifica los seis tipos de piel de acuerdo a la clasificación de Fitzpatrick | 14 |
| Tabla de fototipado cutáneo según cuestionario basado en Fitzpatrick | 15 |
| 3. Algunas patologías comunes en la piel | 16 |
| Piel Rosácea | 16 |
| Piel con Acné | 16 |
| Piel con dermatitis atópica | 17 |
| 4. Radiación Solar | 19 |
| Radiación Visible | 19 |
| Radiación Infrarroja | 20 |
| Radiación ultravioleta (UV) | 20 |
| Penetración de las longitudes de onda de la luz UV y sus efectos en la piel | 21 |
| Tabla de los principales efectos de la radiación ultravioleta en la piel | 22 |
| Cáncer de piel | 22 |
| Índice de radiación Ultravioleta (IUV) | 24 |
| 5. Fotoprotección Tópica | 25 |
| Protectores solares | 25 |
| Tipos de filtro | 26 |
| Filtros Químicos u Orgánicos | 26 |
| Filtros Físicos u Inorgánicos | 26 |



Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| Filtros Organominerales..... | 27 |
| Filtros Biológicos..... | 27 |
| Tabla de algunos ingredientes de los protectores solares y su absorción UV..... | 27 |
| Algunos activos o ingredientes que brindan beneficios en formulas de protección solar..... | 28 |
| Hidratantes..... | 28 |
| Antioxidantes..... | 28 |
| Repelentes en bloqueador solar..... | 28 |
| Despigmentantes..... | 28 |
| Propiedades de los fotoprotectores..... | 29 |
| Factor de protección solar (FPS)..... | 29 |
| Protección UVA..... | 30 |
| Cantidad correcta de aplicación y de volver a aplicar el fotoprotector solar..... | 31 |
| Regla de los dos dedos o medidas del dedo índice..... | 32 |
| Regla de la cucharadita..... | 32 |
| Factores importantes al momento de aplicar el protector solar..... | 32 |
| Factores importantes al momento de volver a aplicar el protector solar..... | 32 |
| Resistencia al agua, sudor y fricción..... | 33 |
| Cuidado post solar..... | 33 |
| 6. Algunos Consejos útiles..... | 34 |
| Exposición solar y toma de medicamentos..... | 34 |
| Medicamentos fotosensibilizantes..... | 34 |
| Tabla de principales agentes fotosensibilizantes..... | 34 |
| Recomendaciones para pacientes que toman medicamentos fotosensibilizantes..... | 35 |
| Prevención del cáncer de piel..... | 35 |
| El sistema ABCDE de los lunares..... | 36 |
| Puntos de referencia a tomar en cuenta para la recomendación de un fotoprotector..... | 37 |
| Pacientes en situaciones especiales desde el punto de vista dermatológico..... | 37 |
| Flujograma de protocolo de actuación farmacéutica en el uso de fotoprotectores..... | 38 |
| 7. Recomendaciones desde la farmacia de comunidad..... | 39 |
| 13 consejos farmacéuticos clave..... | 39 |
| Terminología de etiquetado..... | 40 |
| 8. Preguntas y respuestas en fotoprotección..... | 41 |
| 9. Referencias bibliográficas..... | 42 |



Presentación

Es evidente que en los últimos años los efectos dañinos del sol han aumentado. Aunque la capa de ozono de la atmósfera terrestre absorbe gran parte de los rayos ultravioleta irradiados por el sol evitando que lleguen a la superficie, por otro lado el daño generado en la atmósfera por las actividades humanas ha tenido como consecuencia una disminución del ozono en la estratosfera, lo cual provoca que estos rayos ultravioleta pasen a la Tierra en mayores cantidades provocando que los rayos UV causen daños en el ADN y generen mutaciones del material genético, esto pudiendo causar cáncer de piel.

Costa Rica no escapa de la alta incidencia de enfermedades provocadas por el sol, especialmente el cáncer de piel, que ha aumentado en los últimos diez años donde de todos los cánceres el cáncer de piel es el más diagnosticado siendo este aproximadamente el 25% de los casos siendo una cuarta parte de piel, según las últimas estadísticas realizadas por la Caja Costarricense del Seguro Social, por lo cual constituye una de las principales amenazas para la salud de la población. El cáncer de piel como parte de este abanico de enfermedades, debe de prevenirse mediante el empleo de fotoprotección tópica que ayuda a proteger la piel de quemaduras solares y del daño crónico producido por el sol.

Dada esa perspectiva, y al cumplimiento de los deberes como farmacéuticos en la educación continua al paciente así como en la actualización continua como profesionales de la salud, se presenta esta Guía para el correcto abordaje en el uso de Fotoprotección tópica como apoyo para las farmacias de comunidad en la atención de los pacientes que lo requieran. Esta herramienta está orientada a los farmacéuticos de comunidad quienes están en contacto con esa realidad, quienes son la primera línea de atención y que contribuyen a la mejora de la salud y ayudan a los pacientes con problemas de salud para que hagan el mejor uso de los medicamentos, esta guía busca brindar un acompañamiento basado en la luz de la evidencia científica disponible hasta el momento.



Guía de Fotoprotección

Introducción

A escala mundial el cáncer de piel es una neoplasia frecuente en el ser humano y su incidencia ha aumentado durante las últimas décadas como expresión de hábitos de mayor exposición a radiaciones ultravioletas, en especial a la RUV de tipo B. Entre sus variantes principales se encuentran los tumores no melanomas en el 90 % de los casos y el melanoma, menos frecuente pero de mayor malignidad.

La Organización Mundial de la Salud estima que la incidencia en las últimas dos décadas se ha duplicado. En el mundo, de cada tres cánceres que se diagnostican, uno es de piel. A nivel mundial, alrededor de 65.000 personas mueren cada año debido a esta patología. En Costa Rica la incidencia de esta patología ha aumentado en los últimos diez años, en donde los adultos mayores son la población más vulnerable, presentando un aumento de casos especialmente a los 75 años indistintamente del sexo, diagnosticándose alrededor de 1399 casos en hombres y en mujeres unos 1314 casos.

Dentro del contexto, entre los cosméticos más utilizados y que han ido en aumento durante las últimas décadas están los protectores solares, los cuales son formulaciones que se aplican sobre la superficie de la piel para protegerla de los efectos nocivos de la luz ultravioleta (UV) que surgen de la exposición repetida de la piel al sol y que se ha asociado con un alto riesgo de desarrollar cánceres de piel como se mencionó anteriormente. Diferentes estudios clínicos han demostrado que el uso regular de protectores solares puede promover la reducción del cáncer de piel, especialmente el melanoma y el carcinoma de células escamosas.

En efecto, es por lo anterior que la Guía en el uso correcto de Fotoprotección tópica se torna en una herramienta útil como apoyo para las farmacias de comunidad en la atención de los pacientes, ya que facilita información importante para la toma de decisiones, analiza el uso de los protectores solares y su clasificación así como indicaciones especiales para su uso correcto, entre otras. Además de ello, esta guía busca mejorar la atención farmacéutica individualizada y aumentar la adherencia al tratamiento para así incidir en la disminución de padecer enfermedades provocadas por el daño solar.



1. Clasificación de los tipos de piel

La piel se puede clasificar en distintas formas:

- Según el grosor de la epidermis
- Según el grosor de la dermis
- Según las secreciones
- Según el tipo de piel dependiendo de sus características

Según el grosor de la epidermis

- Piel gruesa
- Piel delgada

Según el grosor de la dermis

- Piel tónica
- Piel flácida

Según las secreciones

- Sebáceas
 - Media
 - Escasa
 - Alta
- Sudoral
 - Fase externa acuosa (O/W)
 - Fase oleosa (W/O)

Tipo de piel según sus características

- Normal o eudérmica
- Seca
- Seca deshidratada
- Sensible
- Mixta
- Grasa
 - Seborreica
 - Deshidratada
 - Asfáltica



Guía de Fotoprotección

Tipos de piel según epidermis, dermis y secreciones

EPIDERMIS

Se divide en:

Piel gruesa:

- Posee un estrato córneo bien desarrollado y una epidermis gruesa y queratinizada, con un aspecto amarillento debido a la queratina.
- Personas expuestas de forma crónica al sol.
- Aspecto tosco, poros dilatados, de color opaco amarillento.

Piel delgada:

- Posee una capa córnea fina.
- Propia en las mujeres y de zonas corporales cubiertas.
- Superficie uniforme, con poros poco visibles y de color son rosado traslúcido.



DERMIS

Se divide en:

Piel tónica:

- Aquella que presenta tensión y elasticidad.

Piel flácida:

- Aquella que ha perdido la elasticidad y la capacidad de recuperación después de someterse a una deformación.
- Presenta estas características pieles envejecidas e incluso pieles jóvenes que han sufrido un adelgazamiento brusco o ciertas enfermedades.

SEGÚN LAS SECRECIONES

Se pueden utilizar distintos criterios para clasificar los diferentes biotipos cutáneos, en otras palabras una de ellas es la más aceptada que está relacionada con las secreciones sebáceas y la sudoral la cual se basa en lo que respecta a las emulsiones sobre la superficie corporal entre las moléculas acuosas cutáneas o externas y lipídicas lo que forma el denominado manto hidrolipídico o emulsión epicutánea de la piel.

La emulsión epicutánea o manto hidrolipídico es la emulsión formada por el agua procedente de las glándulas sudoríparas y el ambiente junto con los lípidos de las glándulas sebáceas y de la capa córnea. Según la fase continúa de la emulsión resultante, se forman emulsiones de fase externa acuosa (O/W) u oleosa (W/O), en función de los cuales clasificaremos los distintos tipos de piel.

EN LA TABLA SIGUIENTE SE PUEDEN OBSERVAR LA CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LAS SECRECIONES DE LA PIEL.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN SEGÚN SECRECIONES DE LA PIEL

| Tipo de piel | Tipo de emulsión | Epidermis | Secreción Sebácea |
|--------------|------------------|-----------|-------------------|
| Piel normal | O/W | Normal | Media |
| Piel Seca | O/W | Fina | Escasa |
| Piel grasa | W/O | Gruesa | Alta |



Guía de Fotoprotección

Tipos de piel según sus características

PIEL NORMAL O EUDÉRMICA

Piel ideal por su aspecto liso, es equilibrada y su emulsión epicutánea es O/A. Sus secreciones sudoral y sebáceas son normales por lo que la piel está siempre protegida, el mejor ejemplo de ella es la piel fisiológicamente en buen estado del adulto.

Características:

- Aspecto general aterciopelado, propio de pieles jóvenes.
- Color rosado uniforme.
- Piel fina.
- Flexible tónica.
- Bien irrigada.
- Poros cerrados.
- Brillo mate moderado.
- No presenta brillo grasiento.
- No presenta manchas, poros abiertos o líneas tirantes.
- Soporta bien los jabones y broncea moderadamente al sol.



PIEL SECA

Su emulsión epicutánea es O/A, también la secreción sebácea está disminuida y es insuficiente por lo tanto la protección de la piel es baja.

Mayor inconveniente de este tipo de piel es la prematura aparición de arrugas.

Características:

- Piel fina.
- Brillo mate, color rosado.
- Poros imperceptibles, tendencia a eritrosis facial.
- Tacto suave en jóvenes y áspero en adultos.
- No tolera el jabón.
- Resiste poco a los factores climáticos.
- Broncea difícilmente con riesgo de quemaduras.
- Con la edad tiende a presentar arrugas finas y a descamarse.



IMPORTANTE

- Proteger de los factores climatológicos especialmente del sol, mediante **filtros y pantallas con alto índice de protección**. Recomendar a la persona una correcta alimentación que le aporte la grasa y la humedad de las que carece.



Guía de Fotoprotección

Tipos de piel según sus características

PIEL SECA DESHIDRATADA

Deteriorada por carencia de agua debido a factores intrínsecos como la edad o factores externos como los climas secos o el viento, etc.

La emulsión es tipo O/A pero presenta falta de lípidos hidrófilos que retengan el agua.

Características:

- Piel sensible, brillo mate, con la edad aspecto marchito.
- Tacto áspero.
- Tendencia a irritarse y a presentar eccemas e infecciones.
- No tolera el jabón y present apurito tras su aplicación.
- Descama con facilidad y tiende a arrugarse prematuramente.
- Broncea mal al sol.



PIEL SENSIBLE

La sensibilidad puede estar presente en cualquier tipo de piel y se puede presentar en cualquier edad, apareciendo espontáneamente o aumentándose al paso del tiempo.

Aunque sus características son similares al de la piel seca, se deben usar productos cosméticos, que cumplan con el objetivo de evitar la irritación y la reactividad cutánea.

Características:

- Piel delicada, fina y blanca.
- Piel con tendencia seca.
- Su textura no es uniforme.
- Tiene tendencia a eritema, prurito, calor, escozor y tirantes.
- Aparición prematura de arrugas.

NOTA:

Se deben **evitar las sustancias irritantes** como el alcohol, **fotosensibilizantes** como perfumes y utilizar **sustancias calmantes** con propiedades descongestivas, **sustancias con propiedades antiinflamatorias**, **sustancias antirradicales libres** y **sustancias hidratantes**, que le aporten lípidos sin ser demasiado grasos para que refuercen la capa de barrera de la piel a su vez mejore la descamación y sequedad que presentan las pieles sensibles.



Guía de Fotoprotección

Tipos de piel según sus características

IMPORTANTE

- Uso de protectores solares de SPF 50 que contengan, preferentemente, filtros físicos (óxido de zinc o dióxido de titanio) y ofrezcan protección UVA / UVB.
- Insistir en su aplicación diaria, aún en ausencia de sol, teniendo en cuenta que una exposición accidental al caminar, ir en coche o practicar deportes de exterior, puede ser tan perjudicial para la piel como un día en la playa.

PIEL MIXTA

En general una persona no presenta una piel sólo seca o sólo grasa, pero fácilmente tiene en la cara zonas más grasosas y otras más bien secas.

Indica las diferencias regionales en el tipo de piel asociado con el sebo en la cara de un individuo.

Características:

- Alrededor de la nariz, sobre la frente, en el mentón o donde hay mayor presencia de glándulas sebáceas la piel se presenta con las características de la piel grasa.
- Sobre las mejillas, en el contorno de la cara, alrededor de los ojos, donde el número de las glándulas es menor, la piel es seca.

PIEL GRASA

Debido a que las secreciones sebáceas y sudoral son abundantes tiene una emulsión epicutánea tipo A/O

Características:

- Piel gruesa y resistente, brillo grasoso, poro abiertos.
- No presenta rojeces ni descamación pero sí puntas negras.
- Tacto suave y untuoso.
- Tolerancia bien al jabón y resiste los factores climáticos.
- Se broncea fácilmente.
- Envejecimiento tardío





Guía de Fotoprotección

Tipos de piel según sus características

EN LA SIGUIENTE TABLA SE PUEDE OBSERVAR UN RESUMEN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PIELS GRASAS

TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LA PIEL GRASA.

| | Piel Seborreica | Piel Deshidratada | Piel Asfíctica |
|----------------------------------|------------------------------------|--|--|
| Aspecto | Brillante | Brillante pero opaca | Brillante en zonas seborreicas. Mate y marchito en zonas no seborreicas. |
| Textura | Untuosa | Áspera | Ligeramente áspero en zonas no seborreicas. Algo untuoso en zonas seborreicas. |
| Superficie | Cérea (sin escamas) | Escamosa | Descama según zonas |
| Poros | Perceptibles, abiertos (espinitas) | Perceptibles, abiertos (zona central de la cara) | Cerrados, con quistes sebáceos y comedones. |
| Resiste el jabón | Sí | No | No, especialmente los astringentes. |
| Resiste a los cambios climáticos | Sí | No | Sí / No |

Fuente: "Enciclopedia Médica en Línea" por FERATO.

IMPORTANTE

- Texturas adecuadas serán geles, hidrogeles o cremigeles (si además la piel está deshidratada) y es importante buscar fórmulas oil free y sobre todo no comedogénicas.
- No comedogénico: hay productos cosméticos que taponan los poros y que incluso pueden resultar agresivos y producir sequedad cutánea. Las personas con un exceso de sebo en la piel deben utilizar productos que no obstruyen los poros y no producen comedones.
- Seborregulador: los tratamientos deben tener capacidad para controlar la grasa en la piel y cicatrizar y regular las inflamaciones.
- Antibacteriano: es necesario usar productos que tengan la propiedad de reducir la proliferación bacteriana



Guía de Fotoprotección

2. Fototipos de piel

Fototipos cutáneos y características pigmentarias



El fototipo es la capacidad de adaptación al sol que tiene cada persona desde que nace, es decir, el conjunto de características que determinan si una piel se broncea o no, y en qué grado lo hace.

- Las personas de raza negra o latinas producen más melanina, por lo cual su piel se pigmentea en color negro o marrón, mientras que la piel de los caucásicos o personas de piel más blanca, producen mucho menos melanina.
- Las enzimas melanogénicas especializadas dentro de los melanosomas, la tirosinasa y las relacionadas con la tirosinasa, dirigen la producción de dos tipos de melanina: las eumelaninas negro-marrón, el pigmento principal que se encuentra en la piel, el cabello oscuro y la feomelanina amarilla / roja, que se observa principalmente en el cabello rojo y / o los fototipos de piel.
- La pigmentación o el bronceado es distinta para cada persona así como la tipología cutánea, observándolo en su reacción o incidencia de las radiaciones solares sobre la piel.

Thomas B. Fitzpatrick en 1975 propuso los fototipos de piel, que son la capacidad que tiene cada persona al sol desde que nace, propuso características sobre si una piel se broncea o no y su gravedad así como otros aspectos.

Se ha utilizado como estándar para los profesionales sanitarios y estéticos.

Denota seis tipos diferentes de piel, color y reacción a la exposición al sol, dependiendo de si la piel se quema o se broncea en la primera exposición anual significativa al sol.

Los dos factores principales que influyen en el tipo de piel son la disposición genética y la reacción del sujeto a la exposición al sol y los hábitos de bronceado.

IMPORTANTE

1. Primer paso para clasificar el tipo de piel de una persona, es observar el color de la piel en partes del cuerpo que hayan recibido la menor exposición al sol como por ejemplo: la parte inferior de las piernas justo arriba de los tobillos, detrás de la rodilla, o la parte interior del brazo superior son posibles lugares.
2. No se debe utilizar para la clasificación: la parte expuesta de la piel de la cara, el cuello, o los brazos (o el pecho en el caso de los hombres), porque el color de estas zonas ha sido alterado por exposiciones anteriores al sol.



Guía de Fotoprotección

2. Fototipos de piel

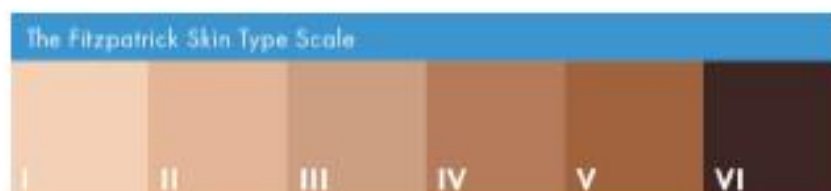
Fototipos cutáneos y características pigmentarias

EN LA TABLA SIGUIENTE SE MUESTRA UNA CATEGORIZACIÓN SIMPLIFICADA DE LOS SEIS TIPOS DE PIEL CONOCIDOS COMO CLASIFICACIÓN DE TIPO DE PIEL DE FITZPATRICK.

Tabla 3. Fototipos de piel según la clasificación de Fitzpatrick

| Tipo de Piel | Etnicidad | Descripción | Características del bronceado | Susceptibilidad al cáncer de piel |
|--------------|---|--|--|-----------------------------------|
| I | Caucásica | Piel muy clara; ojos claros; pecas, por lo general de color rubio o rojizo. | Nunca se broncea, siempre se quema con facilidad. Quemadura de sol roja, tumefacción dolorosa; la piel se desprende. | Elevado |
| II | Caucásica | Piel clara; ojos claros; pecas ocasionales a frecuentes; cabello rubio, rojizo, castaño claro | Se quema con facilidad y se broncea mínimamente. | Elevado |
| III | Caucásica más oscura, asiática clara. | Piel ligeramente morena, ojos claros a oscuros; el color del cabello suele ser de castaño a oscuro | Se quema moderadamente y se broncea gradualmente. | Elevado |
| IV | Mediterránea, Asiática, Hispánica | Piel morena, ojos oscuros; color de cabello castaño oscuro a negro | Se quema mínimamente y exhibe rápida respuesta de bronceado | Moderado |
| V | Medio Oriente, Latinoamérica, De piel clara negra, indio. | Piel muy morena, ojos oscuros, generalmente color de cabello negro. | Difícilmente se quema y recibe rápida respuesta de bronceado, se broncea intensamente. | Bajo |
| VI | Negra de piel oscura | Piel negra, ojos negros color de pelo negro | No se quema y de profunda pigmentación. | Bajo |

Fuente: Adaptado de Ash, et al (2015) , Mancilla (2017).





Guía de Fotoprotección

2. Fototipos de piel

Fototipos cutáneos y características pigmentarias

La entrevista personal de los pacientes por parte de los profesionales de la salud ha sido reemplazada por dos preguntas con autoinforme de quemaduras y bronceado. Varias variables pueden influir en los resultados del fototipado cutáneo de Fitzpatrick según quién evalúe la respuesta (paciente o médico), el método de evaluación de la respuesta (entrevista personal o autoinformada) y la variación en la redacción de la pregunta.

EN LA TABLA SIGUIENTE SE PUEDE OBSERVAR UN CUESTIONARIO DE FITZPATRICK PARA EL FOTOTIPO DE PIEL BASADO EN LA PREDISPOSICIÓN GENÉTICA, LA REACCIÓN A LA EXPOSICIÓN AL SOL Y LOS HÁBITOS DE BRONCEADO.

Tabla 3. Tabla de fototipado cutáneo según cuestionario basado en Fitzpatrick

| Pregunta | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|----------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|
| Predisposición genética | | | | | |
| ¿Cuál es el color de sus ojos? | Azul claro, gris o verde | Grís azulado, o verde | Azules | Marrón oscuro | Negros |
| ¿Cuál es el color natural de su cabello? | Rojos | Rubio | Castaño / rubio oscuro | Marrón oscuro | negro |
| ¿Cuál es el color de su piel en las áreas no expuestas? | Rojos | Muy pálido | Pálida con tinte beige | Marrón claro | Marrón oscuro |
| ¿Tiene pecas en las áreas no expuestas? | Muchas | Varias | Pocas | Incidentales | Ninguna |
| Reacción a la exposición solar | | | | | |
| ¿Que pasa cuando se queda en el sol demasiado tiempo? | Enrojecimiento doloroso, ampollas, descamación. | Ampollas seguidas de descamación | Quemaduras a veces seguidas de descamación | Raramente se quema | Nunca se quema |
| ¿Hasta que punto su piel se oscurece? | Casi no | Bronceado de color claro | Bronceado razonable | Bronceado muy fijo/instante | Se vuelve marrón oscuro rápidamente |
| ¿Se oscurece después de varias horas de exposición solar? | Nunca | Raramente | Algunas veces | A menudo | Siempre |
| ¿Cómo reacciona su rostro al sol? | Muy sensible | Sensible | Normal | Más resistente | Nunca tiene un problema |
| Hábitos de bronceado | | | | | |
| ¿Cuándo fue la última vez que estuvo el cuerpo al sol (o una sesión lámpara solar artificial / cama bronceadora)? | Hace más de 3 meses | Hace 2-3 meses | Hace 1-2 meses | Hace menos de un mes | Hace menos de 2 semanas |
| ¿Ústed estuvo al sol la zona a tratar o bronceada? | Nunca | Casi nunca | A veces | A menudo | Siempre |
| Puntajes y fototipos de piel correspondientes | 0-7: I; 8-10: II; 11-15: III; 16-20: IV; 21-24: V; 25-30: VI; 31-39: VII | | | | |

Fuente: Adaptado de Gupta & Sharma (2019)

Guía de Fotoprotección

3. Algunas patologías comunes en la piel

PIEL ROSÁCEA

Es un trastorno crónico, caracterizado por eritema, pápulas, pústulas y telangiectasias; eso predomina en la cara central y varía de leve a formas exuberantes.

Dermatosis facial inflamatoria crónica y benigna que afecta a personas de edad media, más frecuente en mujeres y con fototipo I y II.

Características:

- Se manifiesta con eritrosis y con telangiectasias, es decir con la dilatación de los capilares sub-epidérmicos que se debilitan y forman una espesa red violácea, visible especialmente sobre las mejillas.
- Se caracteriza por comprometer ciertas zonas de la cara: mejillas, mentón, nariz y frente.
- Piel delgada, seca, delicada, más bien sensible, irritable, reactiva y alérgica.
- Daño estético empeora en ocasiones de cambios bruscos de temperatura, de exposición a los rayos ultravioleta y de masajes muy violentos; es necesario, en cambio intervenir sobre la piel rosácea con tratamientos protectores y con sustancias constrictoras de los vasos.



La aparición de brotes aumenta en un porcentaje muy alto por exponerse al sol, así como la aparición de telangiectasias y enrojecimiento grave de la epidermis, al aumentar el factor endotelial vascular del crecimiento por acción de la radiación UVA y UVB.

IMPORTANTE

- Se deben evitar las sustancias irritantes como el alcohol, fotosensibilizantes como perfumes y utilizar sustancias calmantes con propiedades descongestivas.
- Usar fotoprotector de amplio espectro y especializado para piel con roséas.
- Si es posible, optar por menos grasas y sin alcohol use preparaciones, tales como gel crema.
- Pueden ser aconsejables protectores solares que contengan dimeticona, ciclometicona o ambos para mitigar la irritación facial y reparar la barrera cutánea.

PIEL CON ACNÉ

El acné vulgar o común es una patología que conlleva a la inflamación crónica de la unidad pilosebácea originada por la retención del sebo. Esta aparece en la pubertad comúnmente, aunque en ocasiones se prolonga hasta la edad adulta y generalmente en personas con piel seboreica.

Características:

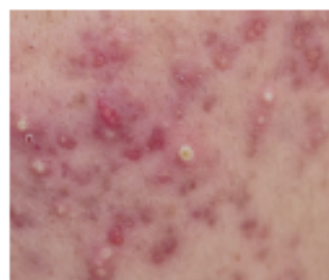
- La lesión corresponden a comedones, pápulas y pústulas, asimismo estos pueden dar lugar a abscesos, quistes y cicatrices.
- La lesión predominan en un 99% en la cara, 60% en la espalda y 15% en el tórax.
- El comedón en sus dos formas, cerrado y abierto, es considerado como una lesión fundamental del acné y el comienzo de todas las demás.



Guía de Fotoprotección

3. Algunas patologías comunes en la piel

Los rayos UVA puede provocar una **hiperpigmentación posinflamatoria (PIH)** en la piel con acné como pueden ser irritaciones, efectos adversos del tratamiento, y escoriaciones, especialmente en tipos de **piel oscura con fototipos IV y VI** y acné inflamatorio severo.



IMPORTANTE

- La mayoría de fármacos prescritos para el acné ya sean tópicos o sistémicos son fotosensibilizantes es por ello que se aconseja el uso de fotoprotección tópica de tipo oil-free específico para pieles con acné y/o grasas.
- Uso diario de productos tópicos en una formulación adecuada, no comedogénica, con filtros de amplio espectro (anti UVA y UVB) y un factor de protección solar (FPS) por encima de 30.
- Lo que son los protectores solares de tipo inorgánico aunque pueden ser no comedogénicos tienen una consistencia espesa, por ello se recomiendan las formulas en aerosol de protectores solares orgánicos con una base de agua o liquido ligero y no grasosos que tienen una mayor aceptabilidad.
- Presentaciones de protectores solares recomendados para pacientes adolescentes con acné: lociones líquidas ligeras, gel y aerosol.
- Pacientes con piel oscura se recomienda el uso de un cosmético que contenga un agente despigmentante combinado con un protector solar para la aplicación de la mañana, esto mejora la adherencia al tratamiento.
- Pacientes con acné del adulto con piel seca, o pacientes con otras enfermedades dermatológicas inflamatorias simultáneas o con resequead debida a tratamiento para el acné, se recomienda utilizar protectores solares hidratantes.
- Para el acné inflamatorio o quístico, se recomienda una fórmula en niebla de protector solar **orgánico** de amplio espectro SPF30+, ya que el protector solar **inorgánico** puede causar irritación (dolor y ardor), especialmente si se trata con isotretinoína.

PIEL CON DERMATITIS ATÓPICA

La dermatitis atópica es una enfermedad que no tiene cura y aunque se caracteriza por presentar una evolución espontánea, puede ser tratable.

Características:

- Puede cursar por una dermatitis aguda (eccema) o crónica, la cual tiende a afectar principalmente pliegues, mejillas, párpados, cuello y manos. Las manifestaciones se van a dar dependiendo de la edad de afección; esta inicia generalmente durante la lactancia, puede mejorar después de esta, y reaparecer en edad escolar; aun así es más rara en adultos.
- El empleo de cremas hidratantes o emolientes como coadyuvante al tratamiento farmacológico de la dermatitis atópica es fundamental para mantener la piel en óptimas condiciones así como para disminuir la presencia de brotes.



Guía de Fotoprotección

3. Algunas patologías comunes en la piel



IMPORTANTE

- Generalmente no se debe aplicar protector solar para los trastornos inflamatorios hasta que se haya tratado la piel, la lesión y la inflamación se haya resuelto para evitar reacciones de absorción sistémica y fotosensibilización.
- Se recomienda el uso regular de protectores solares de amplio espectro para prevenir la fotosensibilización.
- Ingredientes como benzofenona y butil metoxidibenzilmetano pueden causar reacciones alérgicas y es mejor evitarlos.
- Utilizar protectores solares de amplio espectro SPF30+ que no contengan filtros UV orgánicos, sino que solo contengan filtros UV inorgánicos.





Guía de Fotoprotección

4. Radiación Solar

La superficie terrestre llega únicamente una parte del amplio espectro de las radiaciones electromagnéticas que proceden del sol.

Cuanto más corta es la longitud de onda, más energética es la radiación y mayor su potencial de daño.

El sol emite un amplio espectro de radiaciones, desde rayos gamma hasta longitudes de onda largas, de tipo infrarrojo.



Tipos de radiaciones según su longitud de onda:

| Clase de radiación | Longitud de onda |
|----------------------|------------------|
| Rayos gamma | < 0,1 nm |
| Rayos X | 0,1–100 nm |
| Ultravioleta C (UVC) | 100–280 nm |
| Ultravioleta B (UVB) | 280–320 nm |
| Ultravioleta A (UVA) | 320–400 nm |
| Visible | 400–700 nm |
| Infrarrojo A (IRA) | 700 nm–1,4 μm |
| Infrarrojo B (IRB) | 1,4–3,0 μm |
| Infrarrojo C (IRC) | 3,0 μm–1 mm |

Aproximadamente 95 % de las radiaciones que inciden en la piel son infrarrojos (>760 nm) y luz visible (400-760nm) y solo 5 % es radiación ultravioleta, de la cual 2 % corresponde a los rayos UVB (290-320nm) y 98 % a los rayos UVA (320-400 nm); mientras que la radiación UVC (<290 nm) no llega a la piel, al no traspasar la capa de ozono.

La **radiación visible** (400-760nm) se denomina "visible" porque es capaz de estimular los conos y bastones de nuestra retina y permitir que seamos capaces de ver.

- Dentro del espectro visible, tiene especial relevancia la luz azul ya que al ser la de mayor energía puede tener efectos perjudiciales sobre la piel y los ojos.
- Está relacionada con fenómenos de fotoenvejecimiento e hiperpigmentación en fototipos altos.
- Tiene efectos beneficiosos, ya que regula la cantidad de cortisol, serotonina y melatonina y por tanto regula el ciclo del sueño y mejora el estado de ánimo.

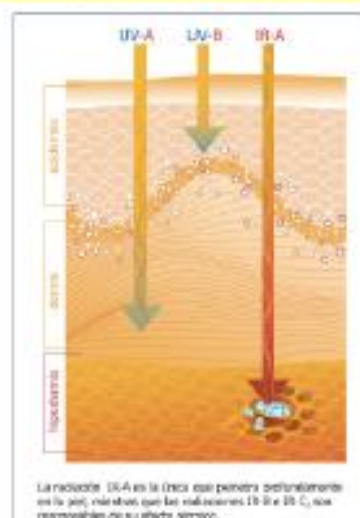
Guía de Fotoprotección

4. Radiación Solar

La **radiación infrarroja** es una radiación electromagnética cuya longitud de onda es (>760 nm). Es responsable de la sensación de calor producida en la exposición solar (vasodilatación por calentamiento) y del fotoenvejecimiento.

Existen tres bandas en el IR:

- **IR-A:** de 700 a 1400 nm. Es la más cercana al rojo y representa el 30 % del total de la radiación solar. Puede penetrar en la epidermis, la dermis y el tejido subcutáneo.
- **IR-B:** de 1400 a 3000 nm. Puede penetrar en la epidermis, la dermis y el tejido subcutáneo.
- **IR-C:** de 3000 nm a 1 mm (cerca de las microondas). Absorbido casi por completo por la epidermis.



La **radiación ultravioleta (UV)** es una forma de radiación electromagnética, su principal fuente es el sol, aunque puede proceder de fuentes artificiales como antorchas de soldadura y camas de bronceado, esta radiación desempeña funciones esenciales en el medio ambiente y en los seres vivos, necesaria para la asimilación de vitamina D en los humanos y fotosíntesis en las plantas.

Hay tres tipos de rayos ultravioletas: UVA, UVB y UVC



- **UVA:** longitud de onda de 315 a 400 nm. Representa el 96 % de las radiaciones UV totales. No absorbida por la capa de ozono.
- **UVB:** longitud de onda de 280 a 315 nm. Del total de radiaciones UV, solo un 6 % son UVB. Se reducen parcialmente en la capa de ozono.
- **UVC:** longitud de onda de 100 a 280 nm. Se atenúa totalmente en la atmósfera gracias a la capa de ozono. De ahí el interés por la pérdida de la capa de ozono.



4. Radiación Solar



Fuente: Aréchiga, et al (2016)

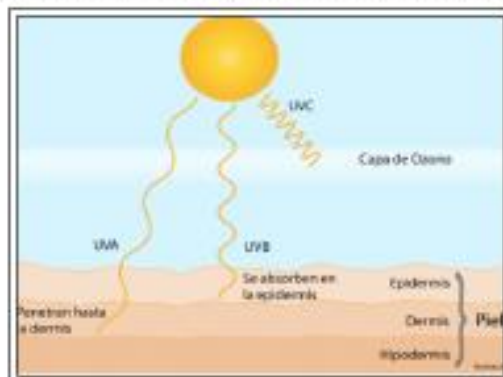
Penetración de las longitudes de onda de la luz UV y sus efectos en la piel

UVA: llega a nivel de dermis siendo responsable del bronceado, también influyen en el desarrollo de algunos tipos de cáncer y pueden dañar el ADN

UVB: Se atenúan parcialmente en la capa de ozono. Tienen baja capacidad de penetración, quedándose a nivel de la epidermis, siendo responsables de las quemaduras solares, los daños directos en el ADN y de la pigmentación de la piel a largo plazo.

UVC: Es muy perjudicial para los seres vivos y por el momento no alcanza nunca la superficie terrestre, debido a la capa de ozono.

Figura que muestra la diferente penetración de los rayos solares



Fuente: (EstéticaMédica, 2014)



Guía de Fotoprotección

4. Radiación Solar

Principales efectos de la RUV en la piel

| AGUDOS | | |
|---|--|--|
| Molecular/ Celular | Clínicos | CRÓNICOS |
| <ul style="list-style-type: none"> -Fotodaño del ADN y mutación en su reparación -Especies reactivas de oxígeno -Expresión proteica y de genes -Melanogénesis -Apoptosis -Depleción de las células de Langerhans -Síntesis de Vitamina D -Liberación de óxido nítrico (UVA) | <ul style="list-style-type: none"> -Eritema -Bronceado -Supresión de la inmunidad adquirida -Mejoramiento de la inmunidad innata -Reducción de la presión sanguínea via óxido nítrico | <ul style="list-style-type: none"> -Cáncer de piel -Fotoenvejecimiento |

Adaptado de Prudencio & Bustamante (2018)

Cáncer de piel

- Es la enfermedad en la que se da una multiplicación rápida y desordenada de células anormales, principalmente de la epidermis.
- Cuando la enfermedad está empezando, las células cancerígenas se localizan en la epidermis denominándose carcinoma in situ. Con el tiempo, estas células malignas continúan creciendo hacia tejidos adyacentes como la dermis, el tejido adiposo, los músculos, los huesos, entonces se constituye en cáncer invasor; cuando las células se desprenden del tumor inicial, viajan y se establecen en otro tejido, se lo denomina cáncer metastásico.
- Se da por las zonas expuestas al sol, aunque también puede ocurrir en zonas no expuestas a la luz solar.

Nota:

A escala mundial el cáncer de piel es una neoplasia frecuente en el ser humano y su incidencia ha aumentado durante las últimas décadas como expresión de hábitos de mayor exposición a radiaciones ultravioletas en especial a la RUV-B.



La Organización Mundial de la Salud estima que la incidencia en las últimas dos décadas se ha duplicado. En el mundo, de cada tres cánceres que se diagnostican, uno es de piel. A nivel mundial, alrededor de 65.000 personas mueren cada año debido a esta patología.

Guía de Fotoprotección

4. Radiación Solar

Al verse disminuido los niveles de ozono en la atmósfera, la radiación UV que alcanza la superficie terrestre ha incrementado tanto así que por cada uno por ciento que se ha disminuido el nivel de ozono, se incrementa entre 1% y 2% la cantidad de radiación UVB y por ende aumenta el riesgo de padecer cáncer de piel entre un 3 a un 4,6% para lo que es el carcinoma de tipo escamo celular y masomenos en un 1,7% y 2,7% el carcinoma basocelular

En Costa Rica la incidencia de esta patología ha aumentado en los últimos diez años, donde de todos los cánceres el cáncer de piel es el más diagnosticado siendo este aproximadamente el 25 porciento de los casos siendo una cuarta parte de piel

Costa Rica por estar situado en una zona geográfica de alta exposición a los rayos solares tiene índices ultravioleta de 11, 10, 9, 7 que son de gran intensidad durante casi todo el año y donde existe un riesgo extremo de que la exposición al sol sin protección resulte perjudicial para la salud, es por ello que es mas fácil que una persona tenga una quemadura solar y riesgo de sufrir un cáncer de piel, por ende es de gran importancia la utilización continua y de manera repetida de los **protectores solares**.

Nueva clasificación del IUV para Costa Rica



Fuente: Hernández, Morera & Wright (2014)

Guía de Fotoprotección

4. Radiación Solar

Índice de radiación ultravioleta (IUV)

Se define índice de radiación ultravioleta (IUV) como: medida del nivel de radiación UV en la superficie de la Tierra. Es una escala recomendada por la Organización Mundial de la Salud que tiene el propósito de facilitar y resumir la información de los niveles de radiación ultravioleta a la población mediante una tabla de valores enteros donde 0 es el valor mínimo mientras que el valor más grande suele representarse por un 11+. Aun así es de gran importancia indicar que no existe un valor máximo o límite superior. Establece una relación entre el nivel de riesgo y las recomendaciones de protección solar adecuadas.



Es útil ya que orienta al público sobre los riesgos de la exposición solar excesiva y sobretodo es muy útil para los grupos de personas que pertenecen a los fototipos I y II, ancianos, turistas, así como con antecedentes de gran exposición solar acumulada y/o cáncer de piel, etc.

Es una de las formas de resumir y reportar las mediciones de radiación ultravioleta es por medio del Índice Ultravioleta (IUV). El cual representa el "espectro de acción", que se define como la respuesta de los organismos vivos cuando incide sobre ellos radiación UV.

Sistema de protección solar recomendada por índice UV de la OMS

| Índice UV | Riesgo | Tiempo máximo de exposición | Acción protectora solar |
|-----------|----------|-----------------------------|---|
| 0-2 | Bajo | 60+ | Mínima protección solar. Más de una hora expuesto a la luz solar. Se requiere guantes y protector solar |
| 3-6 | Moderado | 45 | Tomar precauciones. Usar sombrero, lentes y crema de protección solar si se expone al sol por 45 minutos o más |
| 6-7 | Alto | 30 | Usar sombrero, lentes y crema de protección solar 30+. Reducir el tiempo de exposición al sol entre las 11:00 y las 16:00 horas |
| 8-10 | Muy alto | 20 | Se requiere extremar precauciones. Usar gomo, lentes y crema de protección solar 30+. Evite la radiación solar entre las 11:00 y las 16:00 horas. |
| 11+ | Extremo | 10 | Tomar todas las precauciones necesarias. Evite la exposición al sol entre las 11:00 y las 16:00 horas. |

Adaptado de Antónaga, et al (2015)



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

Protectores Solares

El papel que puede jugar el farmacéutico en la dispensación de estos productos incluye aspectos relacionados con el modo de empleo del producto recomendado / dispensado, así como el tipo de fotoprotector y el Factor de Protección a utilizar.

Para que sea bueno un **protector solar**, este debe garantizar que al exponer nuestra piel al sol sea de forma segura, y que los únicos efectos sean aquellos beneficiosos para la salud. Por esa razón, la elección del fotoprotector es una tarea que debe estar en manos de expertos que conozcan los riesgos que puede ocasionar la exposición al sol y sean capaces de valorar la idoneidad del producto para cada tipo de piel.

Los protectores solares proveen una **fotoprotección temporal** contra efectos tanto agudos como crónicos de la exposición al sol, este se debe complementar junto con la minimización de la exposición solar y el uso de equipo fotoprotector. De esta forma, su uso regular va a ser eficaz para reducir la fotocarcinogénesis y el fotoenvejecimiento.

Se han desarrollado una **variedad** de protectores solares, que pueden ser formulados en vehículos apropiados como geles, suspensiones, lociones, cremas y barras, para ser aplicados sobre la piel expuesta al sol y proteger las células que interaccionan con la radiación.

La formulación de protector solar implica cuatro pasos críticos; selección del diseño del producto de destino, elección de los ingredientes activos y el vehículo de entrega seguida de la optimización del producto. El objetivo principal del experto en formulación es desarrollar un producto que forme una película continua sobre la piel. Debe minimizarse la penetración de los ingredientes orgánicos en la piel.

Cuando se habla de cremas solares o de fotoprotectores, también hablamos de los filtros solares.

Entonces ¿qué son y para qué sirven?

Los filtros solares son sustancias que forman parte de estos fotoprotectores y su misión es proteger la piel de la radiación solar. Son sus componentes más importantes.

Estos filtros solares reflejan y/o absorben las radiaciones UV para prevenir el daño de la luz solar sobre la piel. Se clasifican según los tipos de filtros que contienen.



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

Pero, ¿son todos iguales? Por supuesto que no. Podemos encontrar varios tipos diferentes en función de su mecanismo de acción.



Existen cuatro tipos de filtros solares en función de su naturaleza química y de su espectro de absorción:

- **Filtros Químicos también llamados orgánicos:** Son compuestos aromáticos que funcionan absorbiendo la luz ultravioleta. Absorben la energía de la radiación ultravioleta, generando así que los electrones del filtro brinquen a un estado dinámico de excitación. Entonces, al regresar a su estado base, la energía se libera en forma de luz o calor en una longitud de onda más extensa. Esta reacción se agota y por este motivo se han de aplicar con frecuencia. Muchos de ellos se absorben a través de la piel.
- **Filtros físicos también llamados inorgánicos:** Pueden reflejar y dispersar la luz ultravioleta, la luz visible y los infrarrojos como si hicieran una sombra sobre la piel. Proporcionan una capa que impide que los rayos solares penetren a través de la piel. Se consideran más seguros. Su principal inconveniente son sus características cosméticas ya que al aplicarlos dejan la piel blanca y espesan las cremas dificultando el extenderlas.

Tipos de filtros solares según su mecanismo de acción:



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

- **Filtros Organominerales:** Son capaces de actuar tanto por absorción, como por reflexión. Son químicos pero también tienen la característica de que son insolubles, así que tienen la ventaja de la buena cosmética en cuanto a los químicos y la seguridad de los físicos. No consiguen factores de protección muy altos así que van asociados a otros. El conocido Tinosorb M es de este tipo.
- **Filtros Biológicos:** Estos filtros contrarrestan el daño oxidativo diario de nuestra piel y potencian el subsistema inmunitario cutáneo. Incluir estos agentes antioxidantes en la formulación nos protege de la radiación UVA, bloquea los daños producidos por los radicales libres y previene el envejecimiento. La vitamina C y E son de las vitaminas más utilizadas en cuanto a filtros de tipo biológico pero también son utilizadas otras sustancias como lo son los carotenoides.

En términos generales, se clasifican en tres categorías según el rango de protección: UVB (290-320 nm) y UVA (320-400 nm) y protectores solares de amplio espectro que cubren todo el espectro (290-400 nm). Ejemplos de protectores solares orgánicos que cubren UVB incluyen (PABA) y sus derivados de padimato O, salicilatos que incluyen octisalato y homosalato, etc. Y de los protectores solares físicos los más utilizados en este tipo son el dióxido de titanio y el óxido de zinc.

Resumen de algunos de los ingredientes de los protectores solares.

| Tipo de compuesto | Absorción | | |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | UVB (290-320) | UVA2 (320-340) | UVA1 (340-400) |
| <i>Químico u orgánico</i> | | | |
| Derivados del ácido paraaminobenzoico | ** | | |
| Ácido paraaminobenzoico | ** | | |
| Padimato O | | | |
| <i>Cinmatos</i> | | | |
| Ocinoxato o Parsol MCX | ** | | |
| Cinoxato | ** | | |
| <i>Salicilatos</i> | | | |
| Octisalato | ** | | |
| Homosalato | ** | | |
| Salicilato de tetramina | ** | | |
| <i>Benzotriazoles</i> | | | |
| Oxibenzona | ** | ** | |
| Sulisobenzona | | ** | * |
| Diosbenzona | ** | * | |
| <i>Otros</i> | | | |
| Octocrieno | ** | | |
| Ensalizol | ** | | |
| Asoberzona o Parsol 1789 | | ** | ** |
| Meradimato | | ** | |
| Mexoryl XL | | ** | ** |
| Tinosorb M | ** | ** | ** |
| Tinosorb S | ** | ** | ** |
| <i>Físico u inorgánico</i> | | | |
| Dióxido de titanio | ** | ** | ** |
| Óxido de zinc | ** | ** | ** |

* Buena protección; ** Protección regular.

Salud y Deporte & Deportes - Coverlabas, 2015.



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

Algunos activos o ingredientes utilizados que brindan beneficios en fórmulas de protección solar

La industria de productos farmacéuticos ha ido desarrollando Fotoprotectores solares que contienen otros ingredientes en la misma fórmula con propiedades que brindan beneficios que se pueden ver y sentir a corto plazo además de las propiedades fotoprotectoras del producto, fomentando con ello el uso diario y frecuente, garantizando una mejor protección contra los rayos UV.

Algunos ingredientes o activos son:

- **Hidratantes en protector solar:** Para restaurar la función de barrera de la epidermis, cubrir pequeñas microfisuras cutáneas, proporcionar una película protectora suave y aumentar la cantidad de agua en la epidermis, el tiempo que mejoran el aspecto y las propiedades táctiles de la piel. Sustancias oclusivas como la dimeticona y la vaselina, así como humectantes, tales como glicerol y propilenglicol, entre otros, pueden usarse para este fin.
- **Antioxidantes:** Existen varios estudios que comprueban la participación de la UVR, a través de la producción excesiva de ROS, en procesos degenerativos moleculares y celulares que conducen al fotoenvejecimiento, la inmunosupresión y la carcinogénesis. Además de los filtros físicos y químicos, se investigan otras estrategias fotoprotectoras, entre ellas los antioxidantes (AOx).
- **Repelentes en bloqueador solar:** El activo repelente más conocido es la dietiltolusmida (DEET), que presenta toxicidad y eficacia contra varias especies de mosquitos como Anopheles, Phlebotomus, Aedes, Culicidae, garrapatas y pulgas. En cuanto a la adición de activos de protección solar en los repelentes, aunque los ingredientes pueden ser utilizados en una fórmula, hay algunos detalles a considerar: la capacidad del filtro solar para filtrar la radiación ultravioleta puede verse disminuida por repelentes como el DEET.
- **Despigmentantes:** Son compuestos activadores de la renovación epidérmica y exfoliantes de la piel que brindan la eliminación de queratinocitos cargados de pigmento, así como escamas superficiales que, en conjunto hacen que crezca el aspecto del pigmento entre los cuales podemos mencionar al ácido glicólico, β -hidroxiácidos y retinoides.





5. Fotoprotección Tópica

Propiedades de los fotoprotectores

El factor de protección solar (FPS) : la fotoprotección UVB

El **factor de protección solar** es una medida de laboratorio de la eficacia del protector solar que se basa en el eritema. Es una **medida de protección UVB**, la cual se define como la dosis de RUV necesaria para producir una dosis mínima de eritemática (MED) en la piel protegida después de la aplicación de 2 mg / cm² de producto dividido por el RUV para producir un MED en la piel desprotegida. Nos indica el número de veces que el fotoprotector aumenta la capacidad de defensa natural de la piel frente al eritema o enrojecimiento previo a la quemadura, por lo que nos está dando información sobre la protección frente al UVB.

Según la recomendación europea existen 4 tipos de factor de protección:

- Baja FPS: De 6 a 10
- Media FPS: De 16 a 26
- Alta FPS: De 30 a 60
- Muy alta por encima de FPS 60 se pone en el envase 60+

Un FPS de 16 se correlaciona con el 93,3 % de UVB, mientras que el FPS 30 se correlaciona con el 96,7%, el FPS 46 se correlaciona con el 97,8% y el FPS 60 se correlaciona con el 98% de absorción de UVB. La fórmula para calcular el porcentaje de absorción del protector solar basado en el FPS es: absorción = 100 - (100 / FPS)

Para calcular el FPS, se valora la dosis mínima de radiación ultravioleta que produce la primera reacción eritemática (o enrojecimiento), perceptible en la piel humana, mínima dosis eritemática (MED).

La MED se determina con y sin protección. La relación entre ambas es el FPS. Sólo se considera la respuesta eritemática frente al UVB a las 24 horas :

$$FPS = \frac{\text{MED con protección}}{\text{MED sin protección}}$$

En la siguiente tabla se puede observar un resumen del tiempo de duración de la propia protección de la piel que depende del fototipo.

| Fototipo | Tiempo de duración |
|----------|--------------------|
| I | 5-10 minutos |
| II | 10-20 minutos |
| III | 20-30 minutos |
| V | 40-60 minutos |
| VI | 60-60 minutos |



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

Es muy importante informarse de cuál es el índice UV actual en la zona del país que se encuentre; para conocer el factor de protección solar indicado. La intensidad del sol se mide en una escala del 1 al 12. En Costa Rica se suelen alcanzar valores máximos de 11. El Instituto meteorológico nacional se encarga de fijar el índice UV de cada provincia.

Para saber qué factor de protección solar se necesita, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

- El fototipo I necesita el valor del índice UV multiplicado por 4
- El fototipo II necesita el valor del índice UV multiplicado por 3
- El fototipo III necesita el valor del índice UV multiplicado por 2

™ Los resultados de dichos cálculos son sencillamente valores indicativos. Para obtener un valor realista, deberá restarle entre un 30 y un 40% al resultado.

El factor de protección solar (FPS) de la crema solar ofrece un tiempo limitado para permanecer bajo el sol, gracias al cual la duración de la protección propia se ve aumentada. Para saber el tiempo de protección en minutos, se multiplica el tiempo de duración, el cual depende del fototipo de piel, por el FPS que aporta el protector solar. De esta forma se obtiene el tiempo máximo que puede permanecer al sol.

IMPORTANTE

SPF no se relaciona con el tiempo de exposición solar. Por ejemplo, muchas personas creen que, si normalmente se queman con el sol en una hora, entonces un protector solar SPF 15 les permite permanecer al sol durante 15 horas (por ejemplo, 15 veces más) sin quemarse con el sol. Esto no es cierto porque el SPF no está directamente relacionado con el tiempo de exposición solar sino con la cantidad de exposición solar.

En la siguiente tabla se puede observar un resumen del UVI con respecto al FPS:

| UVI | Nivel de radiación | FPS Piel clara | FPS Piel oscura |
|------|--------------------|----------------|-----------------|
| 0-2 | Bajo | 15 | 0 |
| 3-5 | Moderado | 25 | 15 |
| 6-7 | Alto | 30 | 20 |
| 8-10 | Muy alto | 40 | 30 |
| +11 | Extremo | 50+ | 40 |



NOTA:

El FPS nos proporciona siempre la información respecto al UVB, pero no habla del resto de radiaciones, lo que debemos tener en cuenta a la hora de valorar un producto fotoprotector. Es importante también que el etiquetado informe de la protección que el fotoprotector ofrece frente a otro tipo de radiaciones, como el UVA y el infrarrojo A (IRA).

Protección UVA

La radiación UVA es la causante de la pigmentación de la piel así como de otros fenómenos de carácter negativo como el fotoenvejecimiento, la degeneración celular, las manchas, y en último término, el cáncer de piel. Por lo tanto, es importante conocer la protección frente al UVA que ofrece el fotoprotector.

Existen varios métodos para valorar los índices de protección frente al UVA, aunque no hay un método de valoración oficial o recomendado. Se utilizan métodos in vivo basados en la capacidad de producir una pigmentación inmediata o oscurecimiento inmediato del pigmento (PPI o IPD) o pigmentación persistente o duradera (PPD).

El oscurecimiento inmediato del pigmento, que ocurre con la exposición a los rayos UVA y algunas longitudes de onda cortas de luz visible, tiene un color grisáceo y ocurre inmediatamente después de la exposición a los rayos UVA, con una duración de 10 a 20 minutos. Con dosis más altas de UVA, se produce un oscurecimiento persistente del pigmento, que aparece de color marrón más oscuro y dura de 2 a 24 horas.

El PPD no protege contra el eritema inducido por UVB ni contra las lesiones del ADN inducidas por UVB.

30



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

La recomendación es que los productos que protegen frente a los rayos UVA vengan acompañados del símbolo que se muestra en la figura siguiente:



Los fotoprotectores deberán tener un factor de protección UVA de al menos un tercio del FPS. Por ejemplo, para un FPS = 30, el factor UVA debe ser de al menos de 10 para incluir el símbolo.

Cantidad correcta de aplicación y volver a aplicar el fotoprotector solar

El farmacéutico debe saber y enseñar la correcta aplicación de un fotoprotector:

La cantidad por aplicación ideal que se debe tomar en cuenta para una buena fotoprotección debe ser de **2 mg de producto/cm² lo que equivale a una cucharadita**. Lo que equivale a seis cucharaditas de café (unos 36 g) de crema o leche solar para todo el cuerpo de un adulto de talla media para tener una capa protectora adecuada para protegerse de la radiación UV, esta cantidad es superior a la que suelen aplicarse los consumidores, ya que desconocen que la aplicación de menos cantidad de fotoprotector conduce a una reducción considerable de la protección solar.

Asimismo 1 mg/cm² es la más pequeña cantidad para aplicarse y tapar toda la piel y todas sus vellosidades y por último utilizar menos de 1mg/cm² no es lo ideal ya que quedan expuestas zonas de la piel sin cobertura. Si es una capa más delgada el FPS se reduce a la mitad.

Para una aplicación de cuerpo completo de un adulto promedio y que cubra un área de **1,73m²** se recomienda aplicar **35 ml aproximadamente**.

Se debe conocer que la ropa de protección solar es un poderoso complemento y que debe cubrir la piel primero y el fotoprotector debe usarse tanto debajo de esta ropa como también en la piel expuesta directamente al sol asimismo

Entonces, ¿Cuánta cantidad debo aplicar? Podemos encontrar dos tipos diferentes de aplicación. Ambas cumplen la misma función

NOTA:

Si el producto aplicado se reduce a la mitad, la protección obtenida por el producto puede ser hasta 3 veces menor.

1. Regla de los dos dedos o medidas del dedo índice, aplicar la crema a lo largo de los dos dedos



Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

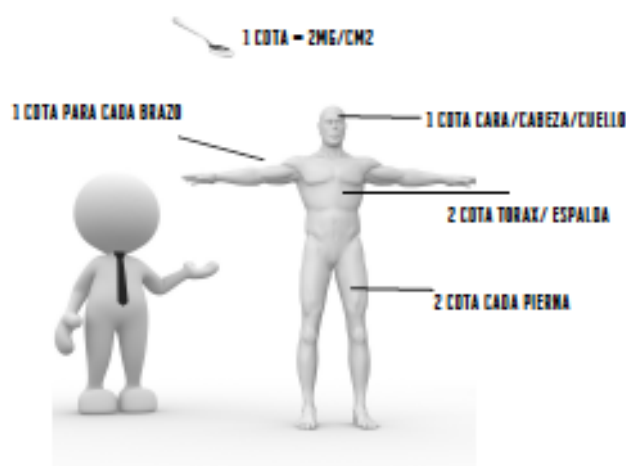
En la figura siguiente se puede observar un ejemplo de la **regla de los dos dedos** para colocarse correctamente el fotoprotector solar:

Medidas del dedo índice

| | | |
|---------|---------|---|
| Rostro | 2 dedos |  |
| Calva | 1 dedo |  |
| Brazo | 2 dedos |  |
| Pierna | 4 dedos |  |
| Pecho | 4 dedos |  |
| Espalda | 4 dedos |  |

2. La regla de la cucharadita

En la figura siguiente se puede observar un ejemplo:



Factores importantes al momento de aplicar el protector solar son:

- Aplicar **15 a 20 minutos** antes de salir. Esto permite que el protector solar (de SPF 15 o superior) tenga suficiente tiempo para brindar el máximo beneficio.
- Use lo suficiente para cubrir todo su rostro y cuerpo (evitando los ojos y la boca). Un adulto o un niño de tamaño promedio necesita al menos una onza de protector solar (aproximadamente la cantidad que se necesita para llenar un vaso de chupito) para cubrir uniformemente el cuerpo de la cabeza a los pies.
- Puntos olvidados con frecuencia: Orejas, nariz, labios, dorso del cuello, manos, parte superior de los pies, a lo largo de la línea del cabello, áreas de la cabeza expuestas por la calvicie o la caída.

Factores importantes al momento de volver a aplicar el fotoprotector son:

- Es importante volver a reponer el protector solar después de la aplicación inicial, paso importante para una protección solar eficaz.
- Se estima que una segunda aplicación aproximadamente 20 minutos después de la aplicación inicial previene un 65-80% adicional de transmisión UV y corrige áreas de aplicación incorrecta.
- El protector solar debe **volver a aplicarse cada 2 horas** y con mayor frecuencia durante los días llenos de actividad.
- Se puede eliminar hasta el 85% de un producto con una toalla, por lo que se recomienda volver a aplicar el fotoprotector solar después de nadar, sudar o cualquier otra actividad rigurosa

Guía de Fotoprotección

5. Fotoprotección Tópica

Resistencia al agua, sudor y fricción

Un aspecto clave que debe considerarse en los fotoprotectores, es su capacidad de permanecer sobre la piel al entrar en contacto con un medio húmedo y esto es consecuencia directa de su excipiente.

Existen diferentes conceptos referentes a la sustentividad o remanencia de un fotoprotector:

- **Water resistant (resistente al agua)**: Es cuando un protector solar te protege la piel aproximadamente 40 minutos bajo el agua o de igual forma se puede decir que mantiene el nivel de fotoprotección en la piel tras 2 inmersiones de 20 minutos. Queda al menos un 70% del valor de FPS calculado sobre la piel seca.
- **Very water resistant (muy resistente al agua)** (este último antes denominado **waterproof**): Es cuando el protector solar te protege la piel durante 80 minutos aproximadamente o bien si mantiene su nivel de fotoprotección en la piel tras 4 inmersiones de 20 minutos. (este es el que se debe escoger principalmente)
- **Sweatproof**: indica la resistencia a la sudoración del producto aplicado. La utilización de fotoprotectores se da en unas condiciones de calor que favorecen la sudoración. También es una característica a tomar en cuenta cuando se buscan productos específicos para realizar algún deporte.
- **Rubproof**: indica la resistencia a la fricción y al roce.

Importante recalcar que aunque los fotoprotectores indiquen "Resistencia al agua", se aconseja repetir la aplicación después de un baño prolongado (más de 20 minutos).

Cuidado Postsolar

Loiones after sun

Después de pasar unas horas al sol, se debe seguir cuidando la piel para no sufrir irritaciones como consecuencia de la exposición a los rayos solares. Para ello, se recomienda usar una **loción after sun hidratante**, las cuales se pueden extender con facilidad por la piel y se absorben rápidamente. Además, producen un agradable efecto refrescante, ayudan a calmar el picor y algunos incluso bajan la temperatura.

Los productos after sun son parte fundamental de una protección solar integral, ya que ayudan a regenerar la piel y pueden curar pequeños daños. En caso de sufrir una ligera quemadura.

Además, el postsolar es un buen aliado para preservar el capital solar, ya que permite reestructurar los tejidos y ayuda a reducir las arrugas. La misión es que la piel siempre esté hidratada y sana haya o no haya sufrido daños por el sol.

Precisamente, una de las funciones del after sun es lograr que la piel recupere su hidratación, bajar la inflamación e incluso reparar el daño oxidativo. Y lo consigue con ingredientes hidratantes y calmantes, como la caléndula, el aloe vera, el panthenol, la alantoina, la urea y el ácido hialurónico.



Guía de Fotoprotección

6. Algunos Consejos útiles

Exposición solar y toma de medicamentos



Un aspecto clave que debe considerarse son los **medicamentos fotosensibilizantes**.

La **fotosensibilidad** causada por medicamentos se produce cuando un fármaco es capaz de absorber la radiación solar (generalmente UVA) lo que provoca diferentes reacciones químicas, tanto si se administran de forma tópica o sistémica. Es causada por agentes exógenos la cual se produce cuando un agente/compuesto químico (fotosensibilizante) interactúa con la radiación electromagnética, y es capaz de provocar el desarrollo de lesiones en la piel.

Se puede manifestar como una reacción fototóxica o excepcionalmente fotoalérgica.

Por tanto, es conveniente que cuando se estén tomando fármacos que contengan principios activos que puedan provocar estas reacciones o se apliquen estos de forma tópicos, se debe tener especial precaución con la exposición al sol.

Es por ello, que está especialmente indicado el uso de un buen protector solar de amplio espectro en UVB, UVA e IRA.

Principales agentes fotosensibilizantes se exponen en la siguiente tabla:

| | | |
|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AINE | <input checked="" type="checkbox"/> ANTIDEPRESIVOS | <input checked="" type="checkbox"/> FILTROS SOLARES: PABA, BENZOFENONAS, CINAMATOS |
| <input checked="" type="checkbox"/> ANTIARRÍTMICOS | <input checked="" type="checkbox"/> ANTIFÚNGICOS | <input checked="" type="checkbox"/> AGENTES QUIMIOTERAPÉUTICOS |
| <input checked="" type="checkbox"/> ANTIBIÓTICOS | <input checked="" type="checkbox"/> DIURÉTICOS | <input checked="" type="checkbox"/> ANTICONCEPTIVOS ORALES |
| <input checked="" type="checkbox"/> FENOTLAZINAS | <input checked="" type="checkbox"/> QUININA CLOROQUINA | <input checked="" type="checkbox"/> HIPOGLICEMIANTE ORALES |

* Revisar listado completo según clasificación farmacológica

- La prevención para evitar este tipo de reacciones implica: "el reconocimiento de los posibles agentes causantes y la necesidad de alertar al paciente, con prescripción médica de fármacos fotosensibilizantes, con una serie de medidas que limiten, en la medida de lo posible, la exposición a fuentes de RUV".



Guía de Fotoprotección

6. Algunos Consejos útiles

Algunas recomendaciones las cuales se deben dar énfasis a pacientes que tomen medicamentos fotosensibilizantes son:

- Alertar al paciente del tipo de reacción que puede aparecer en la piel, y en caso de que se manifieste, recomendar la consulta inmediata a un profesional sanitario
- Administrar el fármaco fotosensibilizante por la noche, siempre que sea posible, para disminuir la concentración del mismo en los momentos de mayor exposición a la luz solar.
- Evitar la exposición a fuentes artificiales de radiación UV (bronceado artificial).
- Evitar la exposición solar en las horas de mayor radiación (12-16 horas)
- Utilizar ropa adecuada, sobre todo, en periodos de radiación solar intensa. Protegerse con sombreros de ala ancha y gafas de sol homologadas.
- Utilizar fotoprotectores adecuados a su tipo de piel, preferiblemente del tipo de los denominados de pantalla solar física y de muy alto FPS.
- Seguir una dieta rica en antioxidantes (té verde, cítricos, frutas, tomate, etc.)



Prevención cáncer de piel

Cualquier cambio en el aspecto de una lesión pigmentada de la piel, o bien el surgido de la misma, con el tiempo, es una señal de advertencia.

El **melanoma cutáneo** se considera un tumor susceptible de campañas de prevención que tienen como objetivo sensibilizar a todos los ciudadanos para que adopten medidas preventivas ante una enfermedad que está ganando terreno en la última década.

Por lo que el farmacéutico tiene un papel fundamental en estas medidas preventivas y es por ello que es importante que el farmacéutico conozca la mnemotécnica del "ABCDE" de los lunares, para brindar una alternativa en el chequeo visual de los lunares cuando el paciente lo requiera y poderlo encaminar hacia un dermatólogo cuando sea necesario. Sin embargo es importante recordar, que los dermatólogos son los encargados de revisar e inspeccionar los tipos de lunares y dar el resultado final del diagnóstico, por lo que el farmacéutico es solo un enlace entre el paciente y el dermatólogo en cuanto a prevención, recordando que somos la primera línea de atención.



Melanoma



Guía de Fotoprotección

6. Algunos Consejos útiles

El ABCDE consiste en:

A de asimetría, B de bordes irregulares, C de cambio de color, D de diámetro mayor a 6 mm y E de evolución (cualquier cambio en la lesión como lo puede ser el tamaño, color, aparición de alguna referencia como de ulceración o dolor). Si aparece algún síntoma de referencia a prurito y dolor debe tomarse como un signo de alerta.

La Asimetría permite establecer si el lunar es benigno o maligno trazando una línea por la mitad. El Borde, indica si el lunar los presenta de manera desigual e irregular, en este caso se considera maligno. El Color, caracteriza el lunar en el sentido que si es único se considera benigno. Para el caso que presente distintas tonalidades se considera maligno

El sistema ABCDE de los lunares como lo muestran la figuras siguientes puede ayudarnos a recordar las características que pueden ser síntomas de un melanoma:



La prevención secundaria tiene por objetivo formar a los pacientes, especialmente si pertenecen a grupos con riesgo de melanoma, para saber reconocer signos de alarma de las lesiones pigmentarias, así como fomentar la autoexploración de piel total por el propio paciente teniendo en cuenta la regla "ABCDE" y la exploración cutánea completa por parte del médico de Atención Primaria como el dermatólogo y otros especialistas, para detectar de forma temprana las lesiones sospechosas o iniciales. Asimismo mencionan que como regla general, cualquier lesión pigmentaria que experimente cambios en color, forma, contorno o tamaño, precisa atención médica.



Guía de Fotoprotección

6. Algunos Consejos útiles

Elegir el mejor fotoprotector para nuestro paciente será una garantía de éxito en cuanto a satisfacción del usuario, fidelización y cumplimiento en la aplicación.

A continuación se mencionan los puntos de referencia a tomar en cuenta para la recomendación de un fotoprotector:

- **Índice UV:** Propuesto por la OMS, nos informa sobre la intensidad de la radiación solar en una superficie determinada de la tierra. Varía en función de la estación del año, hora del día, latitud, etc.
- **Fototipo del paciente:** Conocer el fototipo del paciente es sencillo y clave en la elección
- **Tipología cutánea:** La determinamos en función de la secreción sebácea de la piel:
 - a) Piel seca: texturas crema ricas, más nutritivas, que aporten confort a la piel.
 - b) Piel mixta: texturas más ligeras, cremigel y emulsiones.
 - c) Piel grasa: texturas muy ligeras oil free, no comedogénicas tipo gel, spray o bruma.
- **Pacientes con complicaciones dermatológicas** como lesiones, cicatrices, quemaduras, pieles voluntariamente agredidas, intolerantes, con eritema o cualquier otra complicación que nos sea perceptible. En estos casos, es conveniente la recomendación de fotoprotectores con un filtro físico. Fotoprotectores con color pueden ayudar a corregir imperfecciones de patologías como rosácea, acné o psoriasis.
- **Edad de la piel.** Para los niños deben recomendarse filtros físicos, mientras que a los adultos les ofreceremos filtros químicos.
- **Sexo:** Existen diferencias en las características de la piel del hombre, más gruesa y agredida muchas veces por el proceso del afeitado. Normalmente prefieren texturas más ligeras de acabado mate y rápida absorción. Por otro lado, la mujer atraviesa cambios fisiológicos a lo largo de su vida, como el embarazo y la lactancia, en donde es imprescindible aconsejar un fotoprotector 50+ para prevenir la aparición de melasma/loasma o hiperpigmentaciones no deseadas.
- **Preferencias cosméticas:** Es importante tener en cuenta las características organolépticas que prefieren nuestros pacientes a la hora de decidir qué ofrecerle, al igual que valorar las preferencias en cuanto a ingredientes orgánicos, eco-certificados o de síntesis, perfumes con o sin, e incluso ofrecer según el caso aquellos que contienen estimuladores del bronceado con derivados de la tirosina. Es imprescindible dar a conocer el producto permitiendo que lo prueben, para invitar a evaluar y experimentar texturas, olores, etc.
- Es imprescindible llevar a cabo una **valoración de los posibles tratamientos** que esté realizando el paciente, y comprobar si está tomando algún fármaco que pueda tener un efecto fotosensibilizante.

Pacientes en situaciones especiales desde el punto de vista dermatológico

Se debe llevar a cabo las medidas de fotoprotección oportunas en:

- Aquellos individuos con fototipos I y II, con múltiples nevus y/o nevus atípicos, hipersensibilidad al sol o antecedentes de cáncer de piel.
 - Pacientes en tratamiento con medicamentos fotosensibilizantes.
 - Enfermos oncológicos y/o inmunodeprimidos.
- Pacientes con afecciones dermatológicas en donde la radiación puede considerarse un factor agravante (rosácea, lupus, vitiligo) o desencadenante de brotes (acné).
- Estados fisiológicos especiales como el embarazo y la lactancia.
 - Deportistas y personas que trabajan en zonas de costa, invernaderos o al aire libre.

Guía de Fotoprotección

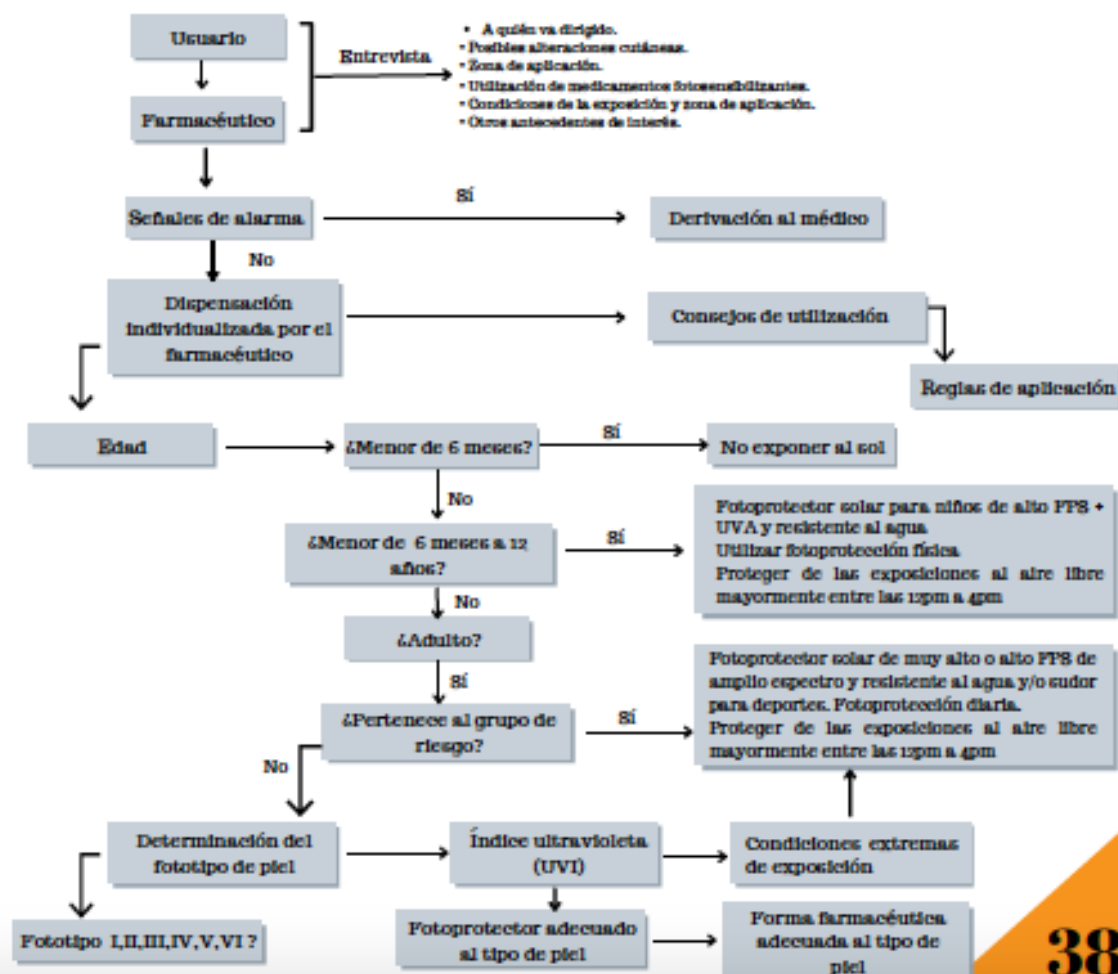
6. Algunos Consejos útiles

Los consejos básicos en el caso de los protectores solares se basan en tres aspectos principales, los cuales son :

- Elección del producto
- Forma de aplicación y de volver a aplicar
- Precauciones de uso

Es importante resaltar que mediante la entrevista y la exploración, podemos extraer la información necesaria para dar al paciente un consejo de calidad personalizado (que puede incluir un tratamiento con productos dermofarmacéuticos y unas medidas higiénico-dietéticas), o derivarlo al médico para su valoración y diagnóstico.

En el flujograma (fuente propia) que se presenta a continuación puede observarse un protocolo de actuación farmacéutica en el caso de los fotoprotectores.





Guía de Fotoprotección

7.Recomendaciones desde la Farmacia de comunidad

Es adecuado considerar que los farmacéuticos pueden intervenir en la recomendación como función de la práctica farmacéutica desde el mostrador contribuyendo a la colocación correcta del fotoprotector y con ello proteger a la piel de los dañinos rayos ultravioleta del sol.

Se deben seguir los siguientes 13 consejos farmacéuticos clave:

- 1.Utilizar un fotoprotector adecuado al fototipo cutáneo, edad, circunstancias de exposición, así como protección física adecuada: sombreros, gafas de sol, etcétera.
- 2.Aplicar siempre el fotoprotector, en cantidad generosa (2 mg/cm²), de forma uniforme, sobre la piel seca, 20-30 min antes de la exposición solar, sobre la piel limpia. Renovar la aplicación cada 2 h aproximadamente, sobre todo después de baños prolongados.
- 3.Extremar las precauciones en las partes del cuerpo más sensibles al sol: cara, cuello, calva, hombros, escote, orejas, manos y empeines. La protección de los labios se debe hacer con lápices o barras fotoprotectoras, y la del cabello con productos específicos.
- 4.Ser especialmente rigurosos en la protección solar de los niños, pues una adecuada protección durante la infancia reduce la incidencia del cáncer de piel en la edad adulta.
- 5.Evitar tomar el sol entre las 12 h del mediodía y las 4 h de la tarde porque el riesgo de quemadura solar, a pesar de las precauciones, es muy elevado. Además, se debe tener en cuenta que deben evitarse las exposiciones prolongadas, sobre todo al principio de temporada, comenzando con exposiciones cortas e incrementándolas de forma progresiva.
- 6.Tener en cuenta que en un día nublado, aunque no se tenga la percepción de calor, el 80% de la radiación ultravioleta atraviesa las nubes, por lo que también debe utilizarse protección.
- 7.No olvidar que en el agua y en la sombra también se recibe radiación solar y es necesaria la protección.
8. Utilizar una fotoprotección adecuada durante la práctica de deportes al aire libre, incluso en los meses de invierno.
- 9.Bebér abundante líquido -agua y zumos- para evitar la deshidratación. Se debe incidir en la importancia de la hidratación oral (mínimo 2 L/día) en ancianos por el elevado riesgo de deshidratación en los meses de mayor intensidad de sol.
- 10.Después de la exposición solar, limpiar e hidratar generosamente la piel.
11. Acudir al dermatólogo si se observa algún cambio en la forma, tamaño o color de los lunares (nevus) o si aparecen nuevas manchas.
12. Si toma medicamentos, consulta al farmacéutico.
13. No utilizar el fotoprotector una vez superado el PAO pues reduce eficacia y seguridad.



Guía de Fotoprotección

7. Recomendaciones desde la Farmacia de comunidad

Enseñar a leer el etiquetado de un fotoprotector es una medida que puede ayudar al paciente en la correcta elección y aplicación del mismo ya que nos permite generar confianza de la calidad de nuestros productos además de incidir en el consejo brindado.

Terminología de etiquetado

Algunos términos importantes se presentan a continuación:

- **SPF:** Índice el nivel de protección frente a UVB.
- **UVA $\frac{1}{3}$** : la protección UVA es 1/3 de la protección UVB.
- **«Water resistant (resistente al agua)»:** mantiene el nivel de fotoprotección en la piel tras 2 inmersiones de 20 minutos.
- **«Very water resistant (muy resistente al agua)»:** si mantiene su nivel de fotoprotección en la piel tras 4 inmersiones de 20 minutos.
- **PAO \leq** : periodo de vida útil de un producto cosmético desde que se abre su envase por primera vez.
- **«Sweat proof»:** indica la resistencia a la sudoración.
- **«Rub proof»:** indica la resistencia a la fricción y al roce.
- **No ecotóxicos:** biodegradables, no tóxicos y no bioacumulativos para organismos acuáticos





Guía de Fotoprotección

8. Preguntas y respuestas en fotoprotección

A lo largo de los últimos años han aparecido diferentes mitos y preguntas que debemos explicar y aclarar:

| PREGUNTAS | | RESPUESTAS |
|---|------|--|
| Las gafas de sol solo en verano. | Sí ✓ | Como se ha explicado anteriormente las radiaciones solares son perjudiciales y pueden afectar a todas las estructuras oculares por lo que es conveniente proteger a lo largo de todo el año. |
| Usar poca cantidad de fotoprotector disminuye su eficacia. | Sí ✓ | Es necesario aplicar una cantidad suficiente (2mg/cm ²) para una óptima fotoprotección o disminuir el FPS. |
| Utilizar fotoprotectores impide ponerse moreno. | No ✗ | El protector solar siempre permite el paso de radiación suficiente para producir el bronceado. Y aunque sea más tardío también ser más persistente. |
| Estando a la sombra no necesito protegerme del sol. | No ✗ | Puede recibirse por reflexión hasta el 80 % de la radiación UV. |
| El sol no envejece la piel | No ✗ | Basta con comparar la piel de las manos, rostro y escote con la de zonas no expuestas como los glúteos, donde no se aprecia fotoenvejecimiento. |
| El uso de PTP hace que tenga un déficit de vitamina D | No ✗ | Al día de hoy se sabe que el uso diario de PTP no influye sobre las concentraciones séricas de vitamina D y por tanto no incrementan el riesgo de osteoporosis. Si se usara un PTP a todas horas y en toda la superficie corporal es probable que fueran deficientes; sin embargo esto no ocurre ya que se estima que entre 15-30 minutos diarios de exposición solar (concretamente radiación UVB) en piernas y brazos descubiertos es suficiente para mantener unos niveles óptimos de vitamina D. |
| La piel tiene memoria | Sí ✓ | Los daños solares se acumulan de forma progresiva en la piel y esta recuerda quemaduras importantes sobre todo recibidas en la infancia. |
| Cuando la piel está bronceada hay que seguir protegiéndola. | Sí ✓ | El bronceado natural tiene una capacidad de protección pequeña frente al UVB y ninguna frente a los efectos de las radiaciones UVA. |
| Los niños menores de 3 años, deben ser expuestos al sol | No ✗ | Su piel es muy sensible es inmadura y no tiene capacidad de respuesta frente al sol. |



9. Referencias Bibliográficas

- Perez, GI., Gao, Z., Jourdain, R., Ramirez, J., Gany, F., Clavaud, C., Demaude, J., Breton, L., & Blaser, M. (2016) Body Site is a More Determinant Factor than Human Population Diversity in the Healthy Skin Microbiome. *PLoS One*.11(4)doi:10.1371/journal.
- Altamirano, S. (2016). Diseño y formulación de una crema con filtros de protección solar para ser utilizada en personas con psoriasis.(tesis doctoral). Universidad Central Del Ecuador, Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6369/1/T-UCE-0008-067.pdf>
- Cantabria labs. Glándulas sebáceas y piel grasa: fotoprotección y cuidados específicos. Tomado el 06 de enero del 2022. Recuperado de: <https://www.cantabrialabs.es/blog/glándulas-sebáceas-y-piel-grasa-fotoproteccion-y-cuidados-especificos/>
- Guavita, D. (2015). Fototipos cutáneos. *Revista Sthetic & Academy*, Recuperado a partir de <https://revia.areandina.edu.co/index.php/RSA/article/view/354>
- Bastonini, E., Kovacs, D., & Picardo, M.(2016) Skin Pigmentation and Pigmentary Disorders: Focus on Epidermal/Dermal Cross-Talk. *Ann Dermatol.* 28(3): 279-289. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4884703/pdf/ad-28-279.pdf>
- Gupta, V. y Sharma, VK (2019). Tipo de piel: clasificación de Fitzpatrick y otros. *Clinicas en Dermatología*. doi: 10.1016/j.clindermatol.2019.07.010
- FERATO. (31 de Enero de 2012).Piel. Enciclopedia Médica en Línea. Recuperado el 10 de Octubre de 2021 de <http://www.ferato.com/wiki/index.php/Piel>.
- Ash, C., Town, G., Bjerring, P. & Webster, S. (2016). Evaluación de un medidor de tono de piel novedoso y la correlación entre el tipo de piel de Fitzpatrick y el color de piel. *Fotónica y láseres en medicina*, 4 (2). doi: 10.1515/plm-2013-0056
- Hernández,K., Morera , R., & Wright, J. (2014) Medición y cálculo del índice ultravioleta en Costa Rica. *Revista Topicos*, 1 (3), pp. 41-55. Recuperado de: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/21918/RevistaTopicos2014-2-art3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerra, M., Alemán, D., & Román, Y. (2018) Fotoprotección y fotodaño en la niñez y la adolescencia. *Revista MediSan*, 22(8):1055. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82767>
- Arcadia. (s. f.). Piel grasosa. Recuperado de http://www.arcadiacosmetics.com/sp/cosmetici_sp/13%20-%20PIEL%20GRASOSA.pdf
- Guzmán, R. (2019). *Dermatología. Atlas, diagnóstico y tratamiento.* (7 eds). McGraw-Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2775§ionid=232593651>
- Borau, R., García,M, González, A,González , P., González-Velasco, M, Herrerías, G.,Messal, V., Moreno, P., Morugán, M, Pérez, A., & Sánchez, L.(2016). *Protocolos de actuación en la farmacia ante los principales problemas dermatológicos.* España : Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria (SEFAC). ISBN: 978-84-945168-8-7.
- Florez-White, M. (2012) Acné : un enfoque global. Capítulo 20: Cuidados dermocosméticos. (Alfaomega Grupo Editor Argentino, eds), pp.314-315. Colegio Ibero Latinoamericano de Dermatología. Recuperado de: <https://antoniorondonlugo.com/wp-content/uploads/2014/03/Libro-GILEAen-baja.pdf#page=325>



Guía de Fotoprotección

9. Referencias Bibliográficas

- Passeron, T., Lim, H., Goh, C., Kang, H., Mosca, A., Merita, J., Candiani, O... Krutman, J. (2021). Photoprotection according to skin phototype and dermatoses: practical recommendations from an expert panel. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 36(1). DOI: 10.1111/jdv.17242.
- Sociedad Americana del Cáncer (2018)
- Olarte, M., Sánchez, S., Aréchiga, Bañuelos, R., Donaj(E., & López, A (2016) Cell response and skin damage by prolonged exposure to UV radiation. *Rev ANACEM*; 9(1):44-61. Recuperado de: <https://web.p.eb.scohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=9709ec8a-8049-4e1a-bd92-7604a7b0b0dc%40redis>
- Galán, E & Puerto, D (2016). *Manual para la detección temprana del cáncer de piel y recomendaciones para la disminución de exposición a radiación ultravioleta*. Instituto Nacional de Cancerología (ESE). 1(1). Recuperado de: https://www.cancer.gov.co/recursos_user/files/libros/archivosPiel
- Gamacho, M., Salido, R., & Moreno, J. (Enero, 2020) Effects of solar radiation and an update on photoprotection. *An Pediatría*, 92(6), 377. Recuperado de: doi:10.1016/j.anpedi.2020.04.014. PMID: 32613601.
- Vallejo, E., Vargas, N., Martínez, L., Agudelo, C., & Ortiz, I. (2013). Perspectiva genética de los rayos UV y las nuevas alternativas de protección solar. *Revista argentina de dermatología*, 94(3), 1-7. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1861300X2013000300002&lng=es&lng=es.
- Ureña, M., Sánchez, R., Kivers, G., Cerdas, D., & Fernández, V. (2021) Cáncer de piel: revisión bibliográfica. *Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos*, 6(6), Pág. 86-94. Recuperado de: <https://doi.org/10.24192/cienciaysalud.v6i6.347>
- Hernández K., Morera, R., & Wright, J. (2014) *Medición y cálculo del índice ultravioleta en Costa Rica*. *Revista Topicos*, 1 (2), pp. 41-66. Recuperado de: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/21918/RevistaTopicos2014-2-art3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Schaika, S., Steiner, D., Naranjo, F., Steiner, T., Cobricio, A., et al. (2014) *Brazilian Consensus on Photoprotection. Study carried out by the Brazilian Society of Dermatology (Sociedade Brasileira de Dermatologia - SBD) - Rio de Janeiro (RJ), Brazil*. *Anais Brasileiros de Dermatologia [online]*. 89 (6), pp. 1-74. Recuperado de: <https://doi.org/10.1690/abd1806-4841.20143971>. ISSN 1806-4841.
- Vargas, J & Alfaro, E. (2016) *Radiación ultravioleta (UV) en el Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica*. *Revista de Biología Tropical* 64 (1). Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/EricAlfaro/publication/297911033_Ultraviolet_radiation_at_Isla_del_Coco_Cocos_Island_National_Park_Costa_Rica/links/56f91dad08ae81682bf43206/Ultraviolet-radiation-at-Isia-del-Coco-Cocos-Island-National-Park-Costa-Rica.pdf
- Robert, L., Madrides, R., & Diego, L. (2020) *El Sol, las radiaciones y los Fotoprotectores solares*. *Revista Butifet d'informació terapèutica*, 31(6), pp. 36-40. Recuperado de: http://medicaments.gen.cat/webf.content/minisite/medicaments/professionals/butifetins/boletn_informacion_terapeutica/documents/axius/BIT-6-2020-accessible-sol-radiaciones.pdf
- Dawe, RS y Ibbotson, SH (2014). Drug-induced Photosensitivity. *Clínicas dermatológicas*, 32 (3), 363-368. Recuperado de: doi: 10.1016 / j.det.2014.03.014. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738863614000291?via%3Dihub>
- Piñero, A., Cerezuola, P., Martínez, J., Ortiz, S., & de Torre, C. (2016) *Melanoma*. *Guía Clínica Práctica. SEOD [Internet]*. Disponible en: <https://seod.org/docs/guia-melanoma-2-edicion.pdf>
- Castañeda, P. y Eljore, J. (2016). *El cáncer de piel, un problema actual* *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 69(2), 6-14. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/faamed/un-2016/un162b.pdf>
- Márquez, J. (2020). *Visión artificial profunda aplicada a la identificación temprana de cáncer no melanoma y queratosis actínicas*. *Computación y Sistemas*, 24 (2), pp. 761-766.



Guía de Fotoprotección

9. Referencias Bibliográficas

- Otiz, J. (2013). Curso básico. Actualización en dermofarmacia. *Revista Farmacia Profesional*, Elsevier, 27 (6). Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-curso-basico-actualizacion-dermofarmacia-X0213932413647683>
- Ortega (2018). Solares: consejos desde la oficina de farmacia. *El Farmacéutico* (662). Recuperado de: <https://www.elfarmacautico.es/uploads/s1/19/72/ef662-profesion-solares.pdf>
- Sewell M., Burkhart, G., & Morrell, D. (2019). *Farmacología dermatológica*. Goodman & Gilman: Las Bases Farmacológicas De La Terapéutica, McGraw Hill. <https://access.medicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=2467§ionid=202830414>
- Cuadrado, O (2012). *Cosmética solar: el envejecimiento prematuro y la protección solar*. *Solarcosmetics: premature aging and sun protection*. *Revista Ciencia y Salud Virtual*, 3 (1), pp. 123-134.
- Baron E. Selection of sunscreen and sun-protective mesures. UpToDate. [Internet]. [citado 2022 Febrero 23]. Recuperado de: <https://www.uptodate.com>
- Prudencio, J & Bustamante, E. (2018). Determinación in vitro de la actividad fotoprotectora UVB en una crema de protección solar formulada con extracto hidroglicólico de *Lepidium meyenii* (maca). (Tesis doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. Recuperado de: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7820/Prudencio_j.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Geoffrey, K, Mwangi A., & Maru, S. (2019) Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations. *Saudi Pharmaceutical Journal*, ScienceDirect, 27 (7). Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319016419301033#b0375>
- Muret, T, Ortega, V., Alcáide, M., González, B., & Pardo, T. (2021) Campaña de fotoprotección 2021. *Farmasturias Consejo General de Colegios Farmacéuticos*, 1 (1), pp. 16-44. Recuperado de: <http://www.farmasturias.org/gecof/documentos/2021guiafotoproteccion.pdf>.
- Mencebo, SE., Hu, JY., & Wang, SQ (2014). Sunscreens A Review of Health Benefits, Regulations, and Controversies. *Clinics dermatológicas*, 32 (3), 427-438. Recuperado de doi:10.1016/j.det.2014.03.011
- Brummitte, W., Summer Moon, B., Armstrong, F. (2012) Comprehensive Review of Ultraviolet Radiation and the Current Status on Sunscreens. *J Clin Aesthet Dermatology*, 5(91), pp. 18-23. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3460660/pdf/jcad_5_9_18.pdf
- Saéz-de Ocariz, M & Orazco-Covarrubias, Ma (2016) Protección solar en el paciente pediátrico *Acta Pediatr Mex* 2016;36:364-368. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v36n4/v36n4e9.pdf>
- Morganroth, P., Lim, H., Burnett, C., Ultraviolet radiation and the skin: an in depth review. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 7: 168-81. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1659827612460499>
- Rai, R., Shanmuga, SC y Srinivas, C. (2012). Actualización sobre fotoprotección. *Revista india de dermatología*, 57 (5), 335-342. Recuperado de: <https://doi.org/10.4103/0019-5164.100472>